学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

近代实业的评说

BOOK

内部资料 非卖品

《生态经济丛书》总序

（一）

世纪之交正向我们走来。在中国的大地上奏响了两个时代的强音。一个是来自国际社会的声音：世界人民将迈着怎样的步伐走向21世纪？1992年6月在巴西里约热内卢召开的“环境与发展”世界首脑会议，通过的《里约宣言》和《21世纪议程》，表明备国政府达成了一个共识：经济发展必须与环境保护相协调，必须加强国际合作，全面实施全球的可持续发展战略。中国在世界上率先履行这项国际责任和义务，　1994年3月25日国务院通过了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》。中国人民将以实际行动积极参加国际合作，与世界各国人民共同保护好地球环境，创造一个能让人类安居乐业的家园。另一个是来自中国社会的声音：中国人民将以什么样的姿态迎接新时代？1995年9月28日中国共产党第十四届中央委员会第五次全体会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标的建议》，提出了全面实现达小康目标的第二步战略任务，并向第三步战略目标迈出重大步伐，为下世纪中叶基本实现现代化奠定坚实的基础。这个纲领性的文件，为中国人民展示了跨世纪的宏伟蓝图，指明了迎接新时代的方向。

生态与经济协调发展，是当今国际社会普遍关注的重大问题，也是人类生存和社会前进的永恒主题。可持续发展战略的目标，就是要把世人梦寐以求的这个主题，通过能够遵循的纲领，能够实施的方案，能够执行的政策，能够操作的方法，实现既能满足当代人的需求而又不对满足后代人需求的能力构成危害；既能满足一个国家、一个地区的需求，而又不对其他国家和地区的需求造成危害的新时代。

这套《生态经济丛书》（下简称《丛书》）就是为了响应时代强音的呼唤，面向广大群众，宣传普及当代最新的一门科学知识——生态经济学，希望有更多的人掌握这门科学，为实现中国的现代化目标乃至全球的可持续发展战略目标而努力奋斗。这就是我们组织编写这套《丛书》的宗旨。

（二）

生态经济学是现代科学技术进步的象征。

它是由生态学和经济学相互交叉、渗透、有机融台而成的一门新兴综合性学科。它的研究对象是生态经济系统。它把自然生态系统与社会经济系统视为一个整体并揭示其相互作用的规律性。这是人类认识客观世界的一个飞跃。本世纪50年代以来，世界性人口猛增、环境污染、食物矩缺、能源紧张、资源破坏等，形成了令人震惊的环境问题，向人类敲响了环境危机的警钟。随之世界上出现了第一次为拯救人类主存环境危机的科普宣传高潮。在短短的20年里，一大批论述人口、环境、资源方面的科普著作和理论专著，如《寂静的春天》、《封闭的循环》、《只肩一个地球》、《2000年的忧虑》、《立足于地球》、《增长的极限》、《一门科学——生态经济学》、《我们需要一门新的经济学》以及《生存的蓝图》等相继问世。同时形成了广泛动员和广泛参与的大讨论，并且对人类未来前景的看法，大体形成了比较悲观的和

比较乐观的两种思潮。不同观点的争论归结到一点：人类能不能从环境危机中拯救自己而且生活得更好。生态经济学就是在这样的国际社会背景下应运而生的。

美国经济学家肯尼斯·鲍尔丁是国际生态经济学的创立人，他在 60 年代发表的《宇宙飞船经济学》一文中，把人类赖以生存的地球比喻为茫茫宇宙中的一个渺小的太空船，警告人们：不能继续贪得无厌地消耗它的自然资源了，否则它就会很快失去控制！他提出的节约地利用资源，控制好飞船航向的主张，引起了世界的巨大反响，涌现出包括前苏联经济学家梅林斯基，和英国生态学家爱得华·哥尔德史密斯、罗马俱乐部创始人意大利奥雷利奥·佩西博士、中国经济学家许涤新教授、日本池田大作博士等一代国际著名生态经济学家。

当代科学技术的巨大进步，人类认识世界的不断突破，推动了生态经济学的发展。从 1984 年 10 月联合国环境发展委员会召开首次会议，提出《从一个地球到一个世界》的报告，到 1990 年 5 月成立国际主态经济学会，人们达到了一个共识，就是人类必须建立一个持续发展的经济社会，生态经济学的理论核心就是持续发展思想。这就为人类解脱生态环境危机提供了新的发展思维和新的发展对策，从而改变了人们对世界未来的悲观看法。

最值得庆幸的是，联合国把可持续发展战略作为全球的共同战略，纳入了国际决策，变成了世界各国政府的行动纲领，这标志着生态经济学已经成为当代乃至 21 世纪的主流经济学科。与此柏适应，第二次环境与发展的科普宣传高潮也在到来。这次宣传的重点，将由唤醒世人危机的警钟，转为鼓舞世人进军的号角，在拯救环境危机中创建美好家园。

我们推出这套《丛书》就是为了顺平时代潮流的昭示，参与第二次环发科普宣传新高潮，充当向新世纪进发鸣锣开道的号角，启迪和引导人们走上以生态经济科学为指导的可持续发展之路。

（三）

传播和普及科学知识、科学思想和科学方法，提高全民族科技文化素质，是推进中国现代化建设、实施可持续发展战略的前提，也是中华民族强盛的基础。这套《丛书》就是为了适应这一需求，采用喜闻乐读的形式和题材，从多角度、多侧面、多方位，阐述评介生态经济学的产生背景、思想渊源、观点论据、理论核心、战略对策以及实证案例。从而达到用这门科学理论武装人们，提高环境意识和生态觉悟，鼓舞人们自觉自愿地投身到保护生态、保护环境、发展经济、创建未来的伟大事业中去。

这套《丛书》放眼世界、面向未来。它是在当代生态经济学理论研究成果的基础上，借鉴吸收了生态农业、生态工业、生态城市、生态技术、生态伦理、生态教育、生态哲学、生态医学以及人日生态学、灾害经济学等多分支学科的思想精华和实验结晶，综合归纳而成的一部比较全面、比较系统的理论探讨与实证分析相结合的科普专著。特别是把中国和山西省域作为实证案例，既充实丰富了《丛书》的内容，又突出显示了它的特色。世人皆知，中国是地球家园中的一个最大的古老家族，山西省域又是中华民族的摇篮，这两个案例不仅在人类文明与环境演变方面具有代表性，而且在现代社会与生态资源循环作用方面也具有典型意义。中国正处于传统社会向现代社会全

面推进的转型时期，经济社会的迅速发展，使得环境、生态和资源面临着巨大的压力。在中国，特别是在以煤炭能源工业为主导产业的山西省域，把保护环境、生态和资源与经济增长方式的根本转变紧密结合起来，尤为重要和迫切。

这套《丛书》的内容结构包括 10 个方面或侧面，也就自然构成了相互联系又相对独立的各有侧重的 10 册专著。虽然每册专著都保持了各自的内涵、外延和风格，但是它们都具有理论性、知识性、经验性、政策性和资料性的共同特点。所以，可供领导决策、科学研究、理论教学、业务工作以及广大读者参考阅读。

（四）

生态经济学作为一门新兴的学科进行科学实验，在国际上仅仅有 20 多年，莅中国也不过 10 多年的历史，虽然已经取得了丰硕的理论成果和实践经验，而且被世人公认为当代和未来的主流经济学科，但是，它毕竟是一个正在成长积累过程中的年轻学科。在理论和方法的诸多领域，还有待于开拓和深入，需要继续完善和发展。在《中国 21 世纪议程》公布之后，中国科学院于 1994 年 6 月编制了《中国 21 世纪议程中国科学院优选项目计划》，初步确定了 11 个优先领域、140 多个优选项目。中国社会科学院于 1995 年 5 月也成立了生态与环境经济研究中心。这就标志着生态经济学研究，从哲学思辩进入了应用研究和实证分析的新阶段。技术创新理论、产权经济学、制度经济学将成为解决和解释生态经济问题的主要工具；能量转换中的价值流分析将成为生态经济学研究的核心问题。诸如此类的新动态、新成果和新观点，没有也不可能都写进《丛书》中去。

编写这套《丛书》的倡议，是在 1993 年初山西省生态经济学会成立暨首次学术讨论会上提出来的，随即得到了山西省领导同志和富有经验的老领导、老专家的大力支持；中国生态经济学会、中国林学会、中国农经学会、中国科学院、中国社会科学院、中国人民大学等学术权威单位的著名学者、专家和教授热情鼓励、精心指导；山西经济出版社的领导热心帮助策划；山西省 20 多个单位的 60 多位领导、专家和学者鼎力合作，经过一年酝酿筹划，两年撰写、统编，基本完成了《丛书》的编写出版任务。在此特向所有为《丛书》编写出版付出辛劳的各位女士和先生，表示衷心感谢。

这套《丛书》无论在理论观点和知识体系方面，还是在论据资料和引证案例或其他方面，都会有错误、疏漏和不当之处，恳请广大读者批评指正。

《生态经济丛书》编委会

1996 年 1 月

前　言

1840 年以来，山西和全国一样，经历了清朝腐败卖国政府的统治、国民党军阀的横征暴敛、日本侵略军的烧杀掳掠和闺锡山时期封建式的剥削。100 多年的内忧外患，使山西大好河山遍体创伤。封建制度和殖民统治，束缚了生产力的发展。在当时极端贫困的形势下，山西人为了谋求生存，既要与压迫者斗争，又要与自然斗争，甚至不得不在破坏环境、浪费资源的情况下谋求发展生产，但是依然过着饥寒交迫、民不聊生的贫困生活。

1949 年中华人民共和国成立后，山西人民得到了解放，积极医治战争创伤，恢复和发展生产。经过几十年的努力，取得了史无前例的成就，经济发展了，教育普及了。同时，大力开展治山治水、改善生态环境的群众运动，并出现了一批好的典型。这些典型符合生态经济规律，它们过去是超前的，现在仍是先进的。“星星之火，可以燎原”，山西生态经济型的先进生产典型正在增多，山西经济社会正朝着可持续发展的方向前进。

值得注意的是，由于科技知识的落后和经济增长的迫切需要，山西在经济发展中仍未摆脱传统的发展模式。例如为了粮食增产，不少地区开荒扩种，广种薄收，破坏了生态环境，未能走出恶性循环的误区，使农业生产长期处于环境制约境地，在很大程度上依然还是靠天吃饭。在工业发展的同时，很多企业没有完全与环境治理相结合，依然沿袭了用消耗资源追求经济增长和先污染后治理的传统发展模式。所有这些，既不利于当代人的发展和健康，也不利于后代人发展的需要。

编写《近代实业的评说》一书，是运用生态经济学理论，分析认识山西过去 150 多年来，经济发展与环境保护的关系，人口增长与资源消耗的关系，当前利益与长远利益的关系，环境优化与人身健康的关系等。启迪人们增强生态经济意识，协调经济建设与改善生态环境的关系，走经济社会可持续发展的道路。

《近代实业的评说》一书共分 10 章 20 余万字。第一章为本书的综述。第二章、第三章叙述近代和现代工业发展中的资源与环境问题，研究工业发展与生态建设协调发展，经济与生态两个效益同步增长的前景。第四章、第五章是总结农业发展经验，探讨由传统农业向现代农业发展，走生态农业道路的方法与措施。第六章探讨城市建设的成就与问题，以及建设生态城市的途径。第七章专论水、土两个极为敏感的资源开发利用问题。第八章介绍环境保护工作的成效、问题及对策。第九章重点说明自然保护的意义，引导全社会热爱自然，自觉地保护自然。第十章描绘了山西未来生态经济建设的前景，也是本书的概括性总结。

生态经济学是一门新兴的学科。我们对这门学科知之不多，写韦的过程，也是我们学习的过程。尽管多方征求意见，难免有错误之点，期望生态经济理论研究者、生态经济建设者批评指正，并能在生态经济领域共同研究与实践，结出丰硕成果。

本书编写组

1995 年 12 月

《生态经济丛书》内容提要

1.《世界未来纵横说》

本世纪 60 年代以来，世界经济结构大调整，伴随着生态环境危机日趋严重。为拯救人类生存形成的“百家争鸣”思潮，是生态经济学产生的社会背景以及持续发展思想的渊源。

从 19 世纪马尔萨斯“忧伤的科学”，到 20 世纪的罗马俱乐部——全球问题预言者的集合体。对人类未来比较悲观的看法。

挑战者的出现，与《增长的极限》论争，用一个新角度看世界：人类只要与自然和谐相处，长期趋势是美好的。对人类未来比较乐观的看法。

悲观与乐观的趋同，经济学与生态学的融合，经济——技术——生态的统一，从经济增长到持续发展。生态经济学的理论核心——持续发展思想，当代乃至 21 世纪的主流经济学科。

2.《走向未来的战略》

1992 年 6 月巴西世界首脑会议通过的《里约宣言》和《21 世纪议程》，全球可持续发展战略的确立，标志着生态经济学理论思想变成了世人的共识，纳入了世界各国政府的决策。人类未来发展战略的抉择。传统发展战略的反思，新的发展战略的寻求。持续发展现：人与自然和谐观，经济与生态协调观，全球意识。

可持续发展战略的内涵。控制人口膨胀，资源永续利用，可再生能源生产，可持续消费，保护生物多样性，保障粮食供给，保护环境，消除贫团，国际合作，前景展望。

3.《中国大地的压力》

地球家园中的最大一个家族——中国人口总量大国与资源相对小国的矛盾和压力。

膨胀的人口压力。严峻挑战，发展困惑，伟大的计划生育政策，光明发展前景。

不可再生资源的压力。耕地减少，土质退化。生命之水，缺水之国。为了明天的富饶，建立一个节约的社会。

环境污染和生态破坏的压力。森林、草原、水土、风沙和物种方面的问题严重；城乡环境质量不断下降。觉醒的人们，寄望于明天。

4.《黑色绿色的岔口》

中国正处于经济高速增长与环境污染加重的阶段，面临决策的十字路口；重蹈“先污染后治理”的老路，还是走发展经济与保护环境同步的新路。

岔口上的抉择。传统发展模式受到挑战，抓住转变战略的机遇，实施可持续发展的新战略。

绿色世界的目标。发展与环境的统一观。未来的生态农业、绿色工业、

清洁优美的城市。创造绿色世界之路。绿色世界的蓝图，运行规范、政策；新世界的火车头——科学突破，技术进步；做绿色世界的合格公民。

5.《资源与财富大国》

新技术新产业革命将突破传统的资源与财富观念，21 世纪的中国将成为一个新的资源与财富大国。

认识资源的辩证观。资源的更新与替代，资源优势的动态观。

科学技术与产业革命。解放“第一生产力”，产业革命的三维效应，新世纪的曙光，科教兴国战略。

从资源大国到财富大国。未来新产业领域和特点，生物科学的回归与统治，向科技“制高点”进军，东方大国再度辉煌。

6.《古代沧海的变迁》

地球外壳的演变，人类与生态的进化，山西省域由远古沧海变为近代煤海，实为典型例证。

史前共生共荣的生物圈。从龙骨说起，煤与森林，第四纪的生态环境。

原始人依附于自然。神农、黄帝，火、石、陶器，采猎、农业与生态。仰韶——龙山文化，尧舜社会，向自然索取升级。

古代农耕的经济与生态。由新石器到铜铁工具，由奴隶制到封建制，由农耕到工商业，由屯田到人口重压，毁林垦田，灾害频繁，生态恶化。绿色高原变成黄土高原。

7.《近代实业的评说》

近代社会的人类与生态环境关系极度恶化。山西省域由农耕文明进入工业文明，社会进步与环境破坏有喜有忧。

地貌变色的思考：怎样由绿变黄，又由黄变黑？！近代实业的福与祸，当代工业建设的得与失。“乌金墨玉”之乡，工业文明伴随着资源浪费，生态破坏，环境污染。

煤炭工业为龙头的重型结构：高投入、高污染、低效益的资源型经济。

近代农业的成就与忧患。传统农业向现代农业过渡。农村经济增长，农业生态恶化，两个系统的冲突与矛盾。

城市建设的快与慢。近代中心城市，现代“城市病”。经济、文化、政治和社会活动中心，与生态环境负荷中心相互制约的特殊复合系统。

环境文明的曙光：保护山西的明天，再创绿色生态高原。

8.《自然物流的一角》

开发利用可再生资源是人类社会可持续发展的基础。山西省域的资源优势：以煤炭为主的不可再生的矿藏资源，其他可永续利用的自然资源的丰度及其利用前景。

支柱矿产——煤炭资源。中国能源的“明珠”，晋人的“财源”；有限

资源枯竭的预警，经济开采时限；负效应——黑色与沉寂。

人类的根——土地，广袤多姿，人口负荷，流失严重。生命之源——水，极度缺水的危机，水质普遍污染。人类的近邻——生物，林草资源和野生动植物资源丰富，开发利用和保护很差。大气的变幻——气候，复杂要素丰富，利用不充分，自然灾害频繁。

珍惜稀有资源，节约有限资源，开发可永续利用的资源。

9.《遗产生态的魅力》

生态文明将是 21 世纪的特征。山西省域是中华民族的摇篮，历史文化遗产和自然遗产生态资源极为丰厚和珍贵，是新世纪最有魅力的一种生态文明资源。

遗产的生态意识——人类的新觉醒。世纪遗产公约，遗产政策与行动。

文化遗产生态资源：史前远古人类，古战场，古城址，宗教石窟，壁画雕塑，民居建筑，寺院庙宇，古墓帝陵。

自然遗产生态资源：神奇“界标”，森林遗景，河流渡口，湖泊遗迹，泉水瀑布，岩溶洞穴，动植物化石群，地下煤海，盐湖景观，温泉地热，清凉气爽，高山草甸。

认识人类与自然的因缘，保护、开发和利用，展望生态文明的前景。

10.《新世纪发展之路》

中国实施可持续发展战略，求索新世纪发展之路。21 世纪的山西省域选择什么样的新支柱产业，向什么样的经济大省或强省发展？

大文化商品的价值。从一座煤矿说起，看不可再生资源的优势和价值；从一座古庙的文化，看可永续利用资源的优势和价值。

绿色文化产业。以太阳能转化为基础的可再生资源，建设绿色产业体系；以人类文化和自然遗产为基础的永续利用资源，建设文化产业体系。

基础设施产业。引黄水利配套工程，交通网络图，信息“高速公路”，避暑避寒山庄。

生态文明的环境与消费。绿色能源，绿色食物链，清水流域，生态良性循环。生活消费升级：19 世纪的庄园，20 世纪的大厦，21 世纪的绿地。

“巨人”型经济结构。大文化产业为头，绿色支往产业和基础设施支柱产业为双腿。实现中上游的财力、上中游的收入、上上游的环境——文化生态经济大省十新能源大省＝持续发展实力强省。

第一章　黄土地的觉醒

第一节　变色的思考

山西在远古时期原为森林草原所覆盖的绿色大地，但几经沧桑后，变为今日的黄土高原。由于环境污染，黄土高原又在逐渐变黑。这由绿变黄，又由黄向黑转变的过程和前景，着实令人深思和忧虑，值得认真探究。

一、森林湖海话远古

山西在远古石炭纪至第三纪（距今约 3 亿至 500 万年），曾多次出现森林湖海景象。当时的大森林形成了今天山西的大煤田。在石炭二叠纪，山西出现了第一次森林湖海景象，也是山西第一次大造煤期，形成了举世闻名的山西古生代煤层。至中生代侏罗纪至白垩纪，山西出现了第二次大森林造煤期，晋北大森林形成了有名的大同煤层。到了第三纪，第三次大森林造煤期形成了垣曲、繁峙、天镇等地的褐煤层。如今全省遍地的煤层，说明远古时期山西到处曾分布着茂密的森林，而且气温高，湿度大，具有亚热带的气候，呈现森林湖海景象。

自然界进化到第四纪，在山西和其他地方一样，出现了人类，阳高县的“许家窑人”和襄汾县的“丁村人”都说明山西人的祖先已生活在山西大地上。当时人类作为自然生态系统的一个组成部分，生活在森林原野上，茹毛饮血，依赖森林生存繁衍，与野兽竞存，过着原始人的生活，对森林生态系统尚无多大破坏和影响。根据地质资料推论，直至公元前 6000 年到公元前 1000 年间，山西的气温比现今高 3—5℃，是山西森林又一次繁茂的高峰。森林树种以阔叶树为主，暖温带的栎类、鹅耳枥占优势，呈现出一派繁茂葱郁的阔叶落叶林景观。这一时期的山西，绝大部分为以森林为主的森林草地植被所覆盖。真可谓绿色山河。

森林的破坏是与人类繁衍增多和人类社会发展分不开的。在公元前 1000 年以前的新石器时代，人类由于数量不多，工具落后，依林傍水而居，对森林构不成威胁。但从公元前 1000 年左右进入西周和春秋战国时代，人口逐渐增多，生产工具进步，农业垦殖日盛，毁林开荒种植以及战乱的破坏，山西平川盆地已基本开垦完毕，但丘陵山区的森林还很茂密。所以当时气候调匀，河水清澈，少见水旱灾害。

从秦至隋（公元前 221 年至公元 618 年），森林继续遭到破坏。除人口增加毁林垦殖外，特别是南北朝及隋末战乱对森林的破坏也甚为严重。这时不唯平川地无大片森林，交通方便的丘陵浅山区的森林也遭到严重破坏，但山区森林保存完好。当时山西水旱灾害时有发生，但次数不多，程度较轻。境内主要河流如汾河、沁河、漳河、桑干河等大小河流，水源丰富，也较清澈；其间，历经北魏、晋、南北朝的长期战乱，人民大量南移，山西中北部人口减少，土地荒芜，森林草原植被有局部性恢复，生态环境也有所改善。

从唐至元（公元 618 年至 1368 年），山西人口继续增长，垦拓进一步扩大，森林面积继续缩小。唐朝初年，全省山区森林还较茂密。唐都长安及东都洛阳附近无巨木可取，转向山西远程采伐。宋朝建都开封后，对山西森林的破坏更加严重。当时北部辽国道宗下令“驰朔州山林之禁”，大肆砍伐北部山林。金代、元代对山西森林的砍伐更加剧烈。因而至元代，山西深山区

森林也遭到破坏。不过当时山区森林尚多。如金初元好问过雁门关时写道：“穷谷无人绿树齐”，说明雁门关一代尚有森林存在。

明、清时期山西人口大增，垦拓已扩展到山区，是森林受到摧残性破坏的时期。特别是明朝中叶以后，丘陵区森林已破坏殆尽，深山老林亦不能幸免。明代人口很多，重视开荒屯田，据《明经世文编》载：永宁（离石）至延绥途中的屯田“错列在万山之中，岗阜相连”，“锄山为田”，“即山之悬崖峭壁，无尺寸不耕”。由此可见明代拓荒垦殖，破坏森林植被之严重程度。清代人口继续增加，人均耕地相对减少，于是自康熙以来，无休止地盲目扩大耕地，鼓励拓垦开荒，焚烧森林，直至“山石尽拓为田”，山林尽毁。例如右玉县在唐代时还有“山青水碧，万水峥嵘”的良好生态环境，到明末已是一片荒凉，到清末更成为“遍地游沙，随风旋转，稼穑不能，畜牧不便，是不毛之地也。”

总之，到清朝末期即 1840 年左右，山西已是“外山濯濯，屋材腾贵”、“薪樵不易”、“土薄石厚”、“四料俱缺”、“村边无树鸟无窝”，水土流失严重的黄土高原了。

二、生态恶化道根由

从远古至清朝末期（公元前 1000 年一 1840 年），可以说是人类战天斗地创造社会，繁衍后代的一部辛酸史，但从生态经济观点分析，又是一部生态破坏史。以森林为主的生态系统孕育了人类，人类却有意无意地破坏森林，破坏森林的后果是生态环境恶化，水土流失严重，“十年九旱”，水患时有发生，“山多水少，居民极苦”。遭到自然界的残酷报复。

在公元前 1000 年，山西大地主要是森林草地，生态环境良好。即使有少量森林砍伐或火焚，但损失不大，极容易恢复。因而当时气候调和，河水清澈，水患和旱灾很少。

公元前 1000 年一公元前 221 年即西周至战国末期，森林开始遭到破坏，但还不严重。因而当时生态环境基本良好。但水、旱灾害已多次出现。据《山西农书》有关资料不甚确切的统计，[1]其间曾发生旱灾的有 11 年，发生大水的有 6 年，水旱灾大约每百年 2 次。

从公元前 221 年至公元 618 年即秦至隋朝末年，由于森林进一步遭到破坏，山区丘陵水土流失情况严重，生态环境开始恶化。近 800 年间有旱灾的 40 年，发生水灾的 19 年，每百年间有水、旱灾害约 7 次以上。

到明朝至清朝后期（公元 1368—1840 年），山西森林遭到彻底破坏，到处童山秃岭，水土流失严重，生态环境严重恶化，水、旱灾害更加频繁，民不聊生。据统计，不到 500 年的时间，共发生旱灾和水灾 186 次（年）左右，每百年约有 37 次（年）之多。实际未见史书记载的水旱灾还要多，已经是“十年九旱”加风沙侵袭，生态平衡严重失调的山西黄土高原了。

从上述生态环境变迁中，可以清楚看到，作为山西生态系统主体的森林遭到破坏后，招致生态环境恶化，自然灾害频繁，严重影响了农牧业生产和人民生活环境。而森林的破坏又是由于人口增加，过度垦殖加战乱破坏的结果。这一生态悲剧是人类社会发展的难以避免的结局，是我们当代人认真思考，从中吸取教训的活生生的教材。

---

[1] ①郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 86—106 页。

三、环境污染说近代

1840 年鸦片战争以后，山西也出现了近代工业，近代工业进入山西后，在山西黄土高原这片生态恶化的土地上，不仅森林在继续减少，环境也开始遭到来自工矿业和城市的污染，即遭到废气、废水、废渣的污染。使山西大地生态恶化的进程又增加了新的破坏因素；使失掉绿色植被的黄土地转向黑色污染，面临第二次变色。

1840 年以后，山西残留森林不多，但仍继续遭到破坏。破坏主要集中在吕梁山、关帝山、芦芽山 、五台山、太行山、太岳山和中条山的深山地区。在 20 世纪 30 年代修建南北同蒲铁路时，这也是新中国成立前森林所遭到的最后一次大规模的破坏。例如沁源灵空山一带的森林就是该期破坏的，原来茂密的森林，到 1936 年几乎无大材可取。至此，山西生态环境已坏到灾难边缘，黄河及汾河、沁河、桑干河、滹沱河等河的河水已浑浊不堪，水灾大增。仅民国时期就有 10 次（年）水灾，7 年发生旱灾，平均两年就有一年发生有史记载的水、旱灾害。同时在山区丘陵地带的严重水土流失，招致农牧业减产，严重影响人民生活，人们过着衣不遮身，“ 糠菜半年粮 ”的日子。

在森林继续破坏，生态不断恶化的同时发展起来的以官僚资本、殖民资本为主的工矿业，又为山西带来新的环境污染。1840 年以来，山西的工业逐渐发展，但是工业是以污染严重的煤炭开采业、冶金工业和化学工业为主。自 1898 年英商进入山西开采煤炭以来，煤炭工业逐步近代化，到 1934 年，全省 64 个产煤县共有大小煤窑 1425 个。煤炭业的发展带来了环境的污染。加上同时发展起来的冶金、化学工业排放的有害气体、烟尘、废水和废渣，使山西的环境污染逐渐加重。1949 年以后，开始了环境治理，但跟不上污染增加的速度。环境污染继续发展。大气在逐步变黑，河水在逐步浑浊，土地受煤炭粉尘和污水灌溉的影响，也在改变黄土地的颜色。总之，黄土地又在不断地受到污染，逐渐地向灰、向黑的方面改变着自己的面貌。

四、大地变色引起的忧思

一提“ 黄土地 ”，人们自然地想到了黄土高原。山西人对黄土地十分熟悉，也倍感亲切。因为山西人长期生活在黄土地上，黄土地孕育了山西人民，也给山西人带来骄傲。黄土地作为革命根据地的主要部分，为抵抗日军侵略、为新中国的成立作出了巨大贡献。在这个背景下出现的“ 黄土地文化 ”，在文艺界产生了深远的影响。当前流行的一首歌唱道：“ 我家住在黄土高坡，大风从坡上刮过，不管是西北风，还是东南风，都是我的歌。 ”还有以吉县壶口黄河瀑布为背景拍摄的一部歌舞电视片，十分美妙壮观。这些带有浓厚黄土地气息的文艺作品，的确给人以美的享受。但是从生态经济观点来看，却引起人们的深思与忧虑。讲到黄土地，就想到水土流失，想到风沙危害，想到黄土地上恶劣的生态环境和人民贫困的生活；看到黄河里浑浊的流水，自然想到有多少肥沃的土壤流入东海，它又给中下游地区带来多少灾难？这一切，都是过度垦殖、破坏植被造成的恶果，是一场生态灾难；但又是人类发展在一定历史阶段的必然结果。

（一）山西大地的变色是灾难性的生态变迁史

山西经历了漫长的历史时期，从公元前 1000 年左右至清末 1840 年，在将近 3000 年时间里，我们的祖先为了生存发展，开垦土地，发展农牧业，有

了山西近代的发展基础。但是，在漫长的社会发展中，无限制地破坏森林草地，使绿色大地变为黄土地。这一“变色”过程，也是一个灾难性的生态变迁过程。也可以说，近 3000 年的人类社会发展史，同时伴随的是一部灾难性生态变迁史。

从前面的叙述可以知道，在公元前 1000 年，山西主要是森林草地，生态环境良好，很少水、旱灾害。就是秦朝至隋末，平川地森林虽然遭破坏，山区丘陵森林仍然完好，所以偶有水、旱之灾。而至明、清，森林基本破坏殆尽，生态环境已变得十分恶劣，水土流失严重，水旱灾害已由最初每 50 年一次发展到 2—3 年一次，甚至“十年九旱”。

1840 年以后，山西不仅森林继续遭到破坏，而且由于工矿业的发展，增加了新的环境污染因素。水土流失，风沙危害，水旱灾害等天然灾害，再加上人为的环境污染，使山西的生态环境进一步恶化。不仅农业生态恶化，生产徘徊不前，粮食产量低而不稳，而且城市工矿区空气污染，水资源破坏，人民疾病增多。

人们向自然索取，如果不顾自然规律，过度索取以至破坏自然，破坏人们赖以生存的生态环境，最终必然遭到自然的报复。

（二）“变色”提供的教训与警示

过度开垦，破坏森林，造成生态平衡失调的历史，不仅山西有，中国有，世界其他地区也先后、或轻或重，都经历过过度索取自然，造成生态恶化，自然灾害频繁的悲惨结局的历程。目前社会经济发展缓慢的地区如南美、东南亚某些国家，仍处在滥伐森林的历史阶段。所以从某种意义上讲，人类社会发展的初级阶段，由于人口增殖，为了通过落后的农业生产方式，求得生存和发展，必然过度开垦，破坏森林，实行广种薄收。所以破坏森林，破坏自然生态平衡，也是一种人类社会发展的必然结果，因而不必怨恨古人，更不应把生态恶劣的责任简单地推给我们的祖先而完事大吉。

1.总结变色的教训

绿色大地已经变为黄土高原。我们不应怨天尤人。我们应该面对既成的事实，总结教训，作为当今和未来社会经济发展的借鉴，避免再重蹈前辙。

人类社会发展到农业时代，为了解决粮食问题，走上毁林开垦、广种薄收的道路。随着人口的增加，开垦愈盛，以至在丘陵浅山也无尺寸土地不垦。每一代人都只顾当时经济发展和生活，拼命向自然掠夺，一代复一代地下来，就造成山西生态的大破坏。其根源就在于不了解自然生态规律，不知道在利用自然的同时要保护自然，要维护生态平衡。其教训就在于没有遵从自然规律，没有认识人与自然的关系，而是过度开垦，破坏森林，造成严重水土流失，生态平衡失调，自然灾害频繁，给后代人留下恶劣的生态条件和无穷的灾难。

我们当代人应从这些教训中得到启示，再不能为了当前利益，继续破坏生态环境。而必须发展生态经济，在保护自然，维护生态平衡的同时，发展社会经济，走可持续发展的社会主义建设道路。

2.接受变色给我们的警示

山西大地的变色进程并未停止。黄土高原在继续污染，黄色在变深、变褐、变黑。这意味着生态环境在继续恶化。这给了我们一个严重警告：这样

发展下去，总有一天，我们人类将自己毁坏自己的生存条件，从而毁灭了人类自己。

变色也给了我们启示，就是必须维护生态平衡，保护和治理并重，防止环境污染，再不能走牺牲生态环境发展经济的错误道路。同时也相信人类一定能为自己创造生存的良好环境，永世繁荣昌盛。

第二节　迟来的觉醒

一、逐渐觉醒

人类生存于自然生态系统中。生态系统的任何变动，都直接或间接地对人类生活以至生存产生影响。人类从在地球上出现，就生活于自然环境中，体验到各种自然现象对人的影响，并逐步认识了一些自然现象，掌握了一些自然规律。例如对昼夜及不同季节气候的变化等，就熟悉并适应了它们的变化对人类生活的影响。又如传说中的禹王治水和一些古代水利工程，就是在认识到河水流动规律的基础上完成的。人类开始农业生产，就是逐渐认识植物生长规律，掌握农作物生长所需生态环境条件，才获成功的。所以，人类是在逐步认识自然，不断掌握自然规律，利用自然的进程中，生存繁衍发展起来的。

一般讲，在人类发展的最初阶段，人类与其他动物一样，生活于大自然之中，人类作为自然生态系统的一分子，从属于自然生态系统，完全受自然规律的摆布；人在生活生产中只能单纯地去适应自然。虽然开始逐渐认识与利用自然，但不能改造自然。人类对自然生态系统的影响很小。这一时期，人类社会的生产力很低，人类在适应自然规律中生存发展，所以自然生态系统处于相对平衡状态，人与自然界、社会经济与生态都处于低水平的相对协调状态。这就是公元前 1000 多年以前山西森林植被茂盛，自然灾害很少的时代。

以后，人类繁衍生息，人口逐渐增多，对自然界的需求增加。而且经过漫长的人与自然的斗争和适应过程，逐渐认识了自然，掌握了不少自然规律。不仅利用自然，也开始按照人的愿望去影响自然和改造自然。于是，放开手脚，大量向自然索取，发展生产，因而带来了社会经济的繁荣与进步。但是，这一时期，人们对自然界以及人与自然的关系的认识十分片面，认为各种自然资源可以取之不尽，用之不竭；眼前需要的就拼命索取，甚至不惜破坏自然生态平衡，如过度垦殖而滥伐森林等；认为人可以任意向自然索取，即便破坏自然也不会受到自然界的惩罚。从有关资料分析，这时人与自然处于对立状态。从山西来讲，到了近代，随着科学技术的发展和生产力的不断提高，加剧了对自然界的掠夺。不仅森林破坏殆尽，水土流失严重，而且破坏性地开采煤炭，污染环境，直接或间接危害人民生活与身心健康。

当代，进入了人与自然必须协调发展，人类已经能够全面认识自然，能正确处理人与自然之间关系的阶段。而且事实上，人类已经认识到，自然界向人类提供财富的能力是有限的。以粮食生产为例，自古以来，农民种田主要依靠自然生产力，当已有耕地所产粮食不能满足人口增长需要时，就毁林开荒扩大耕地，以致造成生态灾难。新中国成立以来，我们认识到仅仅依靠农田自然生产力是不够的，加大投入，如施用化肥、采用优良品种、人工灌溉等新措施，于是大大提高了土地生产力，粮食产量翻了几倍。我们不仅认识到自然资源、自然界向人类提供财富的能力是有限的，而且人类利用自然和改造自然的能力也是有限的。因为人类利用和改造自然必须限定在自然规律允许的范围内，而不是任由人们的主观愿望无止境地索取。所以人们开始认识到，人们只有保护自然，充分合理地利用自然，才能促进人与自然和谐共存，才能促进社会经济可持续发展，不仅当代人享用自然赐予的财富，也

能使后代人同样享用自然赐予的财富。

当代的觉醒是以受到自然界惩罚为代价的，山西也是这样。山西是在看到严重的水土流失；看到森林残遭破坏，遍地童山秃岭；看到雁北风沙迷漫的荒凉景象——总之，看到自然生态环境恶劣带来的灾难，也就是一直到中华人民共和国成立后，才切实地开始保护森林，植树造林，保持水土，振兴水利，改善农业生产条件的。随后开展环境治理，防止“三废”污染。70 年代末期，社会上特别是学术界和一些业务部门的领导人员，提出保护生态环境，维护生态平衡，从而提高了社会上的生态意识。紧接着开始了自然保护区调查规划，建立自然保护区。以至在 80 年代，使自然保护、环境治理、维护生态平衡等方面的学术活动和实施工作掀起了一个小小的高潮，并在社会上造成一定影响。随着野生动物保护协会和生态学会的成立，使保护生态环境的学术研讨和实际工作又进一步深入和经常化。

进入 90 年代，以生态经济理论指导山西经济发展的呼声增强，山西生态经济学会的成立，进一步促进了生态经济理论的研究和实施。同时在闻喜、河曲先后开展了生态农业试点，并在壶关、夏县进行了生态经济县建设规划和研讨。壶关县在山西省林业勘测设计院指导下，还开展了生态经济村的规划与建设试点。山西省生态经济学会理事长刘清泉在 1993 年进行了以村为单位的生态经济建设考察，结合全省生态经济研讨会收集的论文，出版发行了介绍生态经济理论和实践经验的生态经济专著一—《绿色文明录》(共 2 集)。同时，山西省环保局和生态学会还组织编写了《山西自然保护纲要》，已经交于专家审议。

总之，经过漫长的社会发展历史，在人类不断遭受自然界的惩罚以后，人类逐渐认识到，在向自然索取的同时，必须保护自然，维护生态平衡。与世界各国相比，山西在生态方面的觉醒相对较迟。但终究山西人也已觉醒，我们的生态意识已在不断提高。经过努力，生态经济理论必将深入人心，深入各经济领域。在有中国特色社会主义理论指导下，它将为山西经济社会可持续发展作出巨大贡献。

二、呼唤生态经济

山西人在逐渐觉醒中发现要改变生态恶化、生活贫困的面貌，不能单纯发展经济，也不能单纯改善生态，必须经济发展与生态建设协调，发展生态经济。

（一）经济发展离不开生态系统，经济系统不能脱离生态系统经济发展是人类社会的主要活动内容。也就是说经济活动是人为活动。首先人就不能脱离生态系统，不能没有空气、阳光、雨露、土地等生态系统的环境因子；人没有生态系统绿色植物（生态系统的生产者），就没有粮食、蔬菜和肉类，人也无法生存。没有人，就没有人类社会，当然就没有经济活动和经济系统。

很多经济系统就是生态经济系统。例如农业经济系统，首先要种田，农田就是一个生态系统——农田生态系统。农业依靠农田生态系统生产粮食等农副产品，才有销售农产品、加工农产品和运输农产品。进而木有食品加工、棉纺织业等经济系统。又如造纸业，它用的原料——竹木和农作物秸秆均来自森林生态系统和农田生态系统，而厂址又在土地上和大气中，后二者都是生态环境因子。造纸厂生产受森林、农田提供原料的制约，即受生态系统提

供原料、水资源的制约。而造纸工业又会污染环境如大气、河流、土地等。所以造纸业这一经济活动和生态系统是不能分开的。

反过来，目前生态系统也在很大程度上受到人类经济活动的影响，使自然生态系统封闭的物质（能量）循环，变为开放的与社会经济活动有联系的循环方式。以山西省直属林区为例，林区是以森林为主体的生态系统，有土地、大气、光热、水等环境条件，有以林木为主体的绿色植物（生产者），有野生动物（食草动物、食肉动物等消费者），有菌类微生物（还原者）。但是，现在由于有社会投入以获取林副产品，森林生态系统已是一个开放型的、与社会经济密切联系的生态系统。它已由人们进行管理，以森林生态系统作为生产资料或对象，开展林业生产，成为林业经济系统的重要部分。人们投资改善森林生长环境（防火、防虫、整地、施肥、扶育等），投资造林增加森林数量，并改变着森林内部结构。同时人们又从森林生态系统中取出木材等林副产品，获取药材、猎取野兽等。人为活动极大地影响着森林生态系统的运行。更有甚者，一个森林生态系统经过掠夺性采伐可以变为荒山生态系统，当然也可通过人工造林或封山育林恢复森林生态系统。

从上面的叙述中，可以综合出这样一个归纳性意见：经济发展不能截然脱离生态系统而独立存在与运行。在有人类活动的地方，生态系统总是或多或少、直接或间接地受到人的影响——主要是经济活动的影响。生态系统和经济活动总是有着联系，互相影响，互相制约。

（二）发展经济必须充分顾及生态因素

我们已经讲过，经济建设不能脱离生态环境，经济发展与生态系统关系密切。所以发展经济若不考虑生态因素，势必招致失败。农林生产以种植业为其特征，种植业是人工干预的生态系统物质循环。农作物是由人种植在农田这一生态环境里，农作物依靠土地、水、光热、大气，并在人为干预下生长成熟供人畜消费，部分秸秆根系就地腐烂分解还原于土地、大气中。种植业在很大程度上受生态环境制约，有时因自然灾害或违反生态规律（种植不适于当地生长的品种）而招致减产或绝收。工业生产的原料直接或间接来源于自然界，例如，山西水资源缺乏制约工业发展，水资源就是自然资源，也是生态因子。还有工业“三废”污染大气、水资源和土地，严重到一定程度，就会危及人民健康，制约工业发展。所以发展经济必须要有生态观点，要顾及生态因素，要维护生态平衡。

（三）必须坚持生态和经济协调的原则，发展生态经济，走可持续发展的道路

人们越来越认识到，不能再以牺牲生态而单纯地发展经济。那种以破坏生态环境、破坏自然资源发展经济的错误做法，不仅历史上、而且自近代以来，已经给我们带来严重的生态灾难（水土流失、水旱灾害、风沙侵袭、环境污染和水资源缺乏等），同时也制约了经济的发展。所以，经济与生态协调发展的思想不仅逐渐被人们所认识，而且国家以及山西已把这一思想逐步引入决策指导思想。近来，从联合国环境与发展大会提出可持续发展的问题后，中国在这方面也做了不少工作。如《中国 21 世纪议程》（1994 年 3 月 25 日国务院第 16 次常务会议讨论通过）就提出，通过高消耗追求经济数量增长和“先污染后治理”的传统发展模式，己不再适应当今和未来发展的要

求，而必须努力寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的，既能满足当代人的需要而又不对满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路。制定和实施《中国 21 世纪议程》，走可持续发展之路，是中国未来和下一世纪发展的自身需要和必然。

可持续发展是建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上的。因此，在发展经济的同时，必须保护生态系统的完整性，保护生物的多样性；保持水土，防治风沙危害，保护自然资源的可持续供给能力；发展森林，改善城乡生态环境，预防和治理环境污染，为可持续发展创造良好的条件。

可持续发展的前提是发展，人类不是无为的自然主义者，保护自然、改善生态环境还是为了社会主义社会经济的持续稳定的不断发展。改善生态，努力发展，不断提高人民生活水平。我们不仅为当代人谋福利，而且不危及后代人经济发展的需要。

山西是一个煤炭资源大省，建设以煤炭为重点的煤炭能源重化工基地。这项重大工程建设本身就是资源消耗型、劳动密集型和污染型建设项目。如果不坚持生态经济观点，不坚持经济与生态协调发展，其后果是非常严重的。一方面，如果不坚持自然资源的保护和可持续利用的原则，就可导致资源浪费和过早短缺或耗尽；另一方面，会造成环境严重污染。所以山西近年在经济与生态协调发展方面采取了一些相应的措施，如狠抓自然资源保护，特别是封闭私开小煤窑、制止金、铁、铝矿的乱采滥挖，保护森林等。同时狠抓环境治理，如取消土法炼焦、城市推广煤气和集中供热，部分地解决了环境污染问题。

总之，坚持经济与生态协调发展，合理正确地处理经济发展与生态建设的关系，才能保证山西社会经济可持续发展，造福当代人民和后代子孙。

三，道路还很艰辛

虽然经过多年的生态经济理论教育和宣传，不少人懂得经济与生态协调发展的道理，能够把生产与保护环境和资源结合起来，但是社会上至今还有相当多的人，对生态经济还缺乏认识。一些人只顾眼前或小集团的利益，不惜破坏生态环境和任意浪费资源。因而当前自然资源的破坏浪费仍很严重，尤其是森林资源的乱砍偷伐、煤炭资源的浪费、土地资源和水资源的破坏等，仍屡禁不止。在环境治理方面，政府虽然三令五申控制污染，然而新的污染不断发生。在维护生态平衡，保护生物多样性方面，乱捕滥猎野生动物，破坏野生动物生存环境，使野生动物处于逐步灭绝的危险境地。1995 年 3 月 27 日《太原晚报》报道了阳曲县的“人兽之战”，说的是山上的豹子下山吃农民的牛。追究原因，是农民大量捕猎，山林里小野生动物数量锐减，生态平衡遭到严重破坏，自然生态系统食物链发生变异，不平衡。豹子缺食，为了自身生存，不得不向人畜进攻。文章建议“立即封山禁猎”，尽快恢复本地生态平衡。但能否实施，还是一个谜。

从当前形势来看，要达到社会全体人民的觉醒，自觉维护生态平衡，保护环境和自然资源，实行可持续发展的战略，还有一段艰辛的道路要走。这就希望政府完善有关的法规，制定发展生态经济的方针、规划和实施措施。各级政府和各部门都要坚持生态经济原则，开展各项生产。同时，还必须在全社会开展生态经济学理论的教育，普及生态经济知识，使全社会觉悟到，只有发展生态经济，才能彻底改变山西生态恶化和生活贫困的状况，实现振

兴山西经济，人民生活富裕的远景目标。

第三节　及时的探索

一、探索的历程

在实践中觉醒，在觉醒中探索，在探索中前进。这可以说是山西生态经济发展的道路。在本世纪 80 年代以前，尚无生态经济这一概念。但由于深感生态破坏之苦，在有关领域已开始探索一条既能发展经济，又能改善生态的道路。

新中国成立后，山西在恢复经济的同时，开展了水土保持、植树造林、兴修水利等一系列改善生态条件的建设项目。而且在农村出现了一批符合生态经济的生产典型。如平顺县西沟村，是一个以干石荒山为特点的山沟，水土流失严重，农业生产也不景气。　50 年代，在劳模李顺达、申纪兰的带领下，成立农业生产合作社，制订全面治理的生产规划，在农田精耕细作的基础上，农、林、牧、副全面发展，大力植树造林，绿化荒山，保持水土，治理沟壑。几年光景，彻底改变了穷山沟面貌，农民收入提高了，生态环境也得到改善，成为山区生产的典范。阳高县大泉山有个劳模高进才，针对当地水土流失严重，农业生产上不去的状况。把植树种草与水保工程结合，从坡上到沟底，全面开展水土保持。不仅彻底改善了农业生态条件，提高了农业产量，而且他们创造的水土保持经验在山西大面积推广，效果良好。此外还有平顺县羊井底等一些先进典型。这些典型并没有接受生态经济理论教育，他们共同特点是，面对生态环境恶劣和生产水平不高、农民生活贫困的现状，要探索一条山区致富的途径。他们走了改善当地生态环境与提高农牧业生产相结合的道路，这是一条生产与生态相结合发展的道路，符合生态经济原则。他们成功了，取得生态效益和经济效益都满意的结果。　50 年代中后期，以上述一些山区建设典型为借鉴，在全省开展山区生产规划，以农林牧副全面发展为核心，结合改善山区生态条件，探索山区提高生产，农民致富的途径。

在“文化大革命”结束后，从 1978 年、1979 年开始的农业区划，也对探索发展生态经济作出了贡献。农业区划是在全面清查农业资源的基础上，全面合理地安排资源利用，综合发展农林牧副渔各业生产，既保证提高农业生产水平，又强调改善农业生产的生态环境，寻求一条彻底改善生态面貌和持续发展农业的途径。

80 年代初，侯学煜专家等来晋讲学，山西掀起一阵生态学的热风，从认识山西的生态系统为起点，分析山西生态环境恶化的根由，探索改变山西生态恶化状况的途径。通过学术讨论和发表有关生态学的文章，社会上生态意识有了很大提高，维护生态平衡、植树种草、保持水土、保护野生动植物等有关生态建设的论点和措施，进一步受到政府和社会的重视。生态学理论的传播和对改善生态环境的探索，实质上就是对生态经济发展途径的探索，只是尚不明确和完善而已。

一直到 90 年代，山西才开始了生态经济学的研究，并较明确地探索生态经济发展的途径。这项研究与探索为山西发展生态经济与实施可持续发展战略，制造了舆论，准备了理论基础。

二、生态经济理论的研究与传播

生态经济虽为现代社会经济发展的必然趋势，但是生态经济理论研究的

历史并不很长。从世界范围讲，不过几十年时间。而在我国，生态经济理论的研究不超过 20 年，最早从我国已故著名经济学家许涤新在 1980 年提出建立中国的生态经济学会起，也只有 15 年的历史。其后以许涤新为主编写的《生态经济学》，又较为系统地阐述了生态经济学理论，奠定了我国生态经济理论研究的基础。

山西在生态经济学的研究方面，不仅时间更短，而且处于初期阶段。山西对生态学的研究较早，而生态经济理论方面的研究，真正地较为积极的研究，应该是在 1990 年前后开展起来的。不过，生态农业、生态林业的研究和试点还要早一些，如闻喜县 1984 年开始的生态农业县建设试点等。

早在 1979 年冬，在山西省委讨论如何建设山西煤炭能源重化工基地问题时，山西农经界同志就提出煤炭的大量开采对自然资源的破坏性影响，并强调农业的基础作用，以及植树种草对改善生态环境的无可替代作用等。1985 年出版了刘清泉的《森林树木与生态环境》专著，全书用生态学和经济学的观点，阐述了生态环境与人类的关系；森林树木在改善生态环境、实现生态环境良性循环方面所起的重要作用等。1988 年，山西省林学会与原雁北林学会对雁北小叶杨防护林与生态环境的关系进行了考察，并在山阴县组织召开了“雁北地区防护林与生态环境关系学术论证会”。最后写出《改造更新小老树，拯救雁北绿色屏障》的考察报告。20 位参加考察和论证会的省内外专家、学者，深感雁北“小老树”死亡问题的严重性，以及拯救绿色屏障和保护生态环境任务的艰巨迫切性，联名向有关领导发出“关于拯救雁北防护林的紧急呼吁”，引起了各级政府和社会对保护防护林，维护生态平衡的重视。

进入 90 年代，山西对生态经济理论的研究和传播进入一个新的时期。

1990 年出版了山西省政协组编的《环境问题与战略思考》。1991 年出版了王文学的《生态农业原理及应用》专著，书中根据生态学原理和系统工程方法，在总结古今中外经验教训的基础上，比较系统地探讨了生态农业的原理，并提出了建设生态农业的方法和途径。该书的出版对生态农业建设产生了有益的促进与推动作用。同年还出版了张壬午主编的《县级生态农业建设方法》，该著作为帮助各地进行县级生态农业建设以及区域化农业发展，从理论研究、规划制订、模型设计，到实施方法与配套技术等方面，提供了一套比较系统的参考资料。书中以山西省闻喜县和其他地区的一些典型为实例，有较强的操作性和指导价值。

1990 年 6—7 月，由山西省农业区划委员会、林学会、生态学会、省社会科学院共同发起，邀请中国生态经济学会副会长石山、王耕今等省内外专家，组成山西省西山黄土高原综合治理优化开发考察组，对西山 9 县和两个林区进行了考察。1991 年 1 月，由山西省政府农业办公室、山西省农业区划委员会主持，在太原召开了山西省西山地区综合治理优化开发考察论证会，与会专家提出“关于山西省西山地区作为国家级生态经济实验示范区的建议”。这次考察和论证，对推动山西生态经济理论研究、传播和开展生态经济建设，起了很大推动作用。1992 年根据考察组及有关专家的论文和建议，出版了《生态经济建设探讨》一书，对肯定山西生态经济方面的建设成绩和传播生态经济理论都有重大的意义，并起到促进生态经济发展的作用。

以上一系列的关于生态经济理论的探讨和传播，在全省掀起了生态经济热潮。为适应这一情况，1993 年 2 月，山西省生态经济学会正式成立，为山西的生态经济理论和学术交流创造了更多的条件和机会，也标志着山西生态

经济发展进入了新阶段。

该学会成立后，组织部分专家、科学技术人员深入山西 12 个地市的不同类型县、乡、村，对生态经济建设的实践经验进行了广泛调查，并开展了国内外的学术交流。在此基础上，1994 年 1 月，山西省生态经济学会组织了“山西省首届生态经济建设研讨会”。与会者一致认为：促进山西经济建设与生态环境协调发展，是关系全省 3000 万人民乃至子孙后代的一件大事，并提出《大力推进山西生态经济建设的建议》，上报山西省人民政府。

1994 年 8 月，出版了山西省生态经济学会组织调查研究编写的《绿色文明录》，全书翔实地记录了山西人民与大自然和谐相处的生动实践；精选了部分专家、科技人员关于生态经济理论、生态环境与经济社会协调发展等方面的论文和专题报告，是一本富有哲理，启迪思想，鼓舞人们建设绿色文明的好书；为山西研究与探索可持续发展道路和建设生态经济的方法提供了有益的借鉴。

可以说，山西经过 10 多年对生态经济思想和观点的传播、宣传和努力实践，生态经济学这一新兴边缘学科，已开始在黄土高原上兴起并扎根。这主要有两个原因：其一，当今世界上引起人们关注的几大问题，在山西都有突出反映，如水土流失、水源危机、沙漠化、“三废”污染、各种自然灾害等等。由于所处特殊的地理位置和自然条件，山西呼唤生态经济的早日到来。其二，山西在以生态经济观点研究山西的经济建设方面，注重从多角度反映县域生态经济、流域生态经济、乡村生态经济的建设方法与经验，告诉人们建设生态经济不受地貌、地形、地类影响，不论在山区、平川、丘陵、沙地、盐碱滩都可充分利用生态资源，促进经济持续发展，显示了生态经济强大的生命力，对人们建设生态经济具有极大的吸引力和启迪。

三、继续探索，促进山西生态经济的发展

由于山西生态经济理论研究处于初期阶段，一些生态经济建设（包括生态农业）也只是初期规划与试点，缺乏系统的经验以资借鉴。因此，我们必须继续探索、研究生态经济理论，通过实践研究生态经济建设布局及发展的步骤安排问题。

老实讲，我们还有很多问题急待研究，例如生态农业发展， 国内有不少关于生态农业的专著和论文。但是，我们缺乏一个县域实现生态农业的样板——一个具有示范意义，生态、经济、社会三个效益同步增长，人民生活提高的发展模式。虽然目前有不少生态经济县、生态农业县的建设规划和试点，但是在实际建设中仍存在重经济收入、轻视生态效益的倾向。所以虽然具有生态农业苗头但不能彻底实现生态农业建设的各项要求指标。生态工业也是一样，甚至还比不上生态农业。至今在山西，生态工业不仅没有有计划地发展，在理论研究上也不如生态农业。生态工业依工业项目的不同，应有不同的生态工业模式。但生态工业模式还缺少研究，甚至缺少要求标准如生态建设指标、经济指标，包括环境保护指标等。从全面发展生态经济来讲，还有生态经济分区建设问题，如生态城乡建设、生态风沙区改良与建设、山区生态经济建设等问题，都需要很好地研究，并进一步进行试点建设，摆出样板，以便推广。

关于生态经济研究，包括理论研讨和建设试点，虽然已经有了一个好的开头，包括这次系统编写《生态经济丛书》和各地试点。但在涉及全省各个

经济部门和不同领域的广大范围内，在研究生态经济理论和实践方面，也只是少部分人在动。在社会上还没有形成大的声势，影响也不够大。总之，在山西全面发展生态经济，还有根艰巨的工作需要生态经济学家、生态学家、环境保护工作者和自然保护工作者去做。尤其是在不同的经济领域，进行探索，提出发展模式和经验，以推动山西生态经济迅速发展。

第二章　近代工业福与祸

第一节　近代工业综述

工业革命是人类社会经济的一次大的飞跃，给人类带来了文明与进步，在人类历史上形成了一个工业时代和传统的发展模式。中国卫业是继西方工业革命之后，伴随着帝国主义对华侵略发展起来的。

晚清时期的西方国家，从发明飞梭到完成无线电实用通讯，工业革命大约经历了 60 年。电力、通讯业的发展，又加快了西方社会的前进步伐。“自从蒸汽和新的工具机把旧的工场手工业变成大工业以后，在资产阶级领导下造成的生产力，就以前所未闻的速度和前所未闻的规模发展起来了。”[①]世界工业指数以 1840 年为 100.则 1850 年为 180，1860 年为 260，1870 年为 400，1880 年为 540，1890 年为 820，1900 年为 1180，60 年间工业指数增加了 10 倍左右。[①]

18 世纪三四十年代，英国率先完成工业革命之后，美国、法国、德国、俄国、日本等，也相继在 18 世纪内完成了工业革命。资产阶级使用机器，大大提高了劳动生产率，获得了较多的剩余价值。机器产品的便宜和交通运输的变革是夺取国外市场的武器，他们竭力寻求新的原料基地，拓宽新的劳动力市场。19 世纪末，20 世纪初，世界领土被帝国主义列强瓜分完毕，中国近邻的印度、阿富汗、缅甸、新加坡等先后沦为西方帝国主义国家的殖民地。

鸦片战争以前，西方资本主义国家，以倾销鸦片为主，实行经济掠夺和毒害中国人民。1825 年鸦片进口值为 978.2 万银元，占总进口商品值 2326.9 万银元的 42%；1830 年占 55.8%，1842 年占 55.2%。鸦片战争以后，西方资本主义国家用洋枪洋炮敲开了中国大门，清廷闭关锁国政策被打碎了，接踵而至的是外国在中国开辟通商口岸，割让土地，倾销工业品和掠夺资源。从 1860 年开始，进口商品中工业品开始占据主导地位。进口商品中又以消费资料为主，其中直接生活资料占 60%—80%。[②]英国输入我国的棉纱值 1840 年为 327137 英镑，1846 年为 1246　518 英镑，6 年间增加了 2.8 倍。洋纱输入量 1873 年为 3391.7 吨，1892 年增至 65175.5 吨，19 年增长了 18.22 倍。[③]洋纱、洋布、洋火（火柴）、洋油（煤油）、洋电灯、洋铁皮、洋铁钉等大量洋货倾销国内，使民族手工业在市场竞争中屡屡败北。32 个传统手工业，有 7 个行业衰落，15 个行业被机器工业所替代，只有 10 个行业勉强维持生计。[①]

洋货进入内地，遭受打击和损失惨重的以手工纺织业和铁业为最烈。1842 年棉制品进口值占全年总商品进口值的 8.4%，1867 年上升为 21%，1885 年为 35.7%，跃居进口贸易首位。[②]洋布的大量渗入，使山西手工纺织业生产严重萎缩。手工业的衰落和西方工业文明的输入，刺激和迫使中国（包括山西）

[①] 《马克思恩格斯选集》（第 3 卷），人民出版社 1972 年版，第 308 页。

[①] 刘国良：《中国工业史》近代卷，江苏科学技术出版社 1992 年版，第 3 页。

[②] 刘国良：《中国工业史》近代卷，江苏科学技术出版社 1992 年版，第 4 页。

[③] 刘国良：《中国工业史》近代卷，江苏科学技术出版社 1992 年版，第 8—9 页。

[①] 刘国良：《中国工业史》近代卷，江苏科学技术出版社 1992 年版，第 11 页。

[②] 刘国良：《中国工业史》近代卷，江苏科学技术出版社 1992 年版，第 807 页。

发展自己的近代工业。

山西近代工业起始于 1884 年“新药局”的成立，其后逐渐发展了火柴、发电、冶金、纺织、化工、交通、开矿等近代工业。山西近代工业的发展，在以农业为主的封建生产制度下，掀起了一个不大的产业革新波澜。它对山西的经济发展是有一定推动作用的。同时，山西近代工业的发展，也给新中国成立后发展现代工业，创造了虽然是比较薄弱而又不全，但仍具一定规模的基础。山西近代工业发展也为当地创造了财富，如南北同蒲铁路的修筑，便利了群众的旅行和物资的运输。

山西的近代工业明显地属于以封建官僚资本和帝国主义殖民资本占主导的半封建半殖民性质的工业体系，基本属于掠夺型的生态经济结构。“所谓掠夺型的生态经济结构，是指经济系统通过技术手段，以掠夺的方式同生态系统结合成的生态经济系统结构。”[③]它具有以下几个特征：一是以经济效益，特别是以眼前经济效益为主导，单纯为了发财而不顾生态环境的破坏和工人的死活；二是掠夺式的开采利用自然资源，而不是在保护的基础上可持续地合理地开发利用。因而造成山西矿产资源的破坏浪费，森林的进一步摧残破坏和水土流失的继续加剧；三是对环境的严重污染。近代工业只注意赚钱和掠夺财富，而根本不考虑“三废”对环境的污染。尽管近代工业不很发达，然而污染已经出现。尤其不关心工人的身心健康。

山西近代工业从 19 世纪末 20 世纪初开始，其后历经晚清、民国两个不同时期。它是伴随着西方资本主义的枪炮、军阀混战、洋货充斥市场，民族工业奋力挣扎、奋发图强产生与发展起来的。晚清、民国时期的近代工业具有鲜明的殖民主义掠夺色彩和官僚资本侵吞人民血汗以及手工业被迫接受近代工业技术的特征。它的产生与发育，既给山西经济发展带来新的契机，也孕育了生态灾难。可以说是福与祸同在，文明与愚昧并存。

[③] 许涤新主编：《生态经济学》，浙江人民出版社 1987 年版，第 106 页。

第二节　近代工业的发展

中国近代工业是从清政府创办军工企业和相关的原料工业开始的。1861年曾国藩在安庆创办全国第一个军械所，有了近代机器修造业和机械制造业。1868年上海组织机器织布公司。1875年直隶磁州窑开始机器采煤，有了近代采掘业。1876年开平矿务局直立式窑生产水泥，开创了近代水泥业。同年上海修筑中国第一条只有15公里长的吴淞铁路，从此国土上有了铁路运输业。1880年上海创办燧昌自来火厂（火柴厂），1882年英国在上海创办电灯公司，揭开了中国近代电力工业的序幕。

山西地处内地黄土高原，四周山川险固，交通不发达。帝国主义和官僚买办首先在沿海创办近代工业，曾发达一时的山西票号岁入2000万元，也被后起的江浙财阀所代替，商业资本并没有转移到山西近代工业上来，只是后来为了掠夺山西资源，才在山西兴办起一些近代工业。山西近代工业起步晚，发育缓慢，滞后于沿海各省，构成了山西近代工业发展的滞延性。

山西的近代工业是在帝国殖民主义经济侵略和中国民族资本主义影响下发展起来的。因而仍旧沿袭资本主义工业发展的模式，即以对社会财富和自然资源的掠夺为其特征，这种经济主导型、掠夺型的生态经济体系，就是在破坏生态环境和耗竭自然资源的基础上，单纯追求经济的增长和获取最大的利润。所以，山西近代工业发展历程也是生态环境破坏和人民受压迫剥削的过程。

山西近代工业是在洋货倾销，巨额利润被外国人夺走，冶炼、纺织等手工作坊纷纷倒闭，大批手工业工人失业的情况下发展起来的。最早创办的是太原火柴局、山西机器局、保晋公司、太原电灯公司、太原印刷局和绛州纱厂。虽然与全国相比，晚了10—37年，发展缓慢，但经历半个世纪的艰难挣扎，总算有了近代的工业，并具一定规模。

一、太原火柴局和火柴工业

1892年，山西布政使胡聘之在沿海工业兴起的刺激下，在太原市三桥街创办了太原火柴局。比上海燧昌自来火厂迟办了 12 年。太原火柴局成立之后，由于缺乏原材料，生产大多是手工操作，产量低（日产黄磷火柴500小筒，每筒百余根），人民不习惯使用，销售困难，于1895年被迫撤销更名为晋升火柴公司。晋升火柴公司改进技术，增加产量仍难以为继，1903年作价售给山西头等票号商渠本翘，渠又与太原天合元钱庄财东乔雨亭合伙办厂，定名“双福火柴公司”，从此，有了山西民族近代工业。随后，1915年闻喜创办了荣昌火柴厂，1916年平遥建金井火柴公司，1923年新绛办毓华火柴股份公司，1922年汾阳建昆仑火柴公司。1915—1925年可谓山西火柴工业发展之黄金时代。1925—1935年由于天津火柴入晋，省内火柴厂家纷纷倒闭或转移至外省，使山西火柴工业转入低潮，1935年山西采取增加外省火柴落地税后，山西火柴工业才开始出现转机。日军侵占山西期间，接收了山西省内工业，将阎锡山创办的西北火柴厂改为太原火柴厂。日军只使用机器不维修，产量很低，产量由1936年的11.6万件，减至1943年的2.88万件，仅为1936年产量的24.8%。1946—1949年只有太原、方山、新绛、汾阳、高平5个火柴厂生产火柴，5个厂 1949年共产火柴13.92万件，为日伪1940年产量的126.24%。

二、山西机器局与机械工业

1898 年，山西巡抚胡聘之创办了山西机器局。在太原市北门外的普济观旁购庙地产 38 亩，拨银 5 万两购买机器、建厂房，从枪械修理开始，使山西有了机器工业。比曾国藩办的安庆修械所，迟了整整 38 个年头。

1914 年山西机器局改组为山西省陆军修械所，1920 年又改为“山西军人工艺实习厂”，下属电气厂、机械厂、炮弹厂、铜壳厂、铁工厂、引信厂，以后又增加了制药厂和水压机厂，形成了初具规模的军火制造工业。1927 年军人工艺实习厂又改为太原兵工厂。1933 年又将太原兵工厂演变过来的壬申制造厂改造为西北实业公司各厂：熔化厂、水压机厂、机车厂、铁工厂、铸造厂、机械厂、修理厂，吞并和创办了纸厂、电化厂、皮革厂、洋灰厂、煤矿一、二、三厂、东山采矿厂等，使西北实业公司，除生产军火产品外，还包括轻工（棉纺、毛纺、印刷、火柴、制革、卷烟、面粉、酿造、制纸）、冶金、电力、煤炭、化工（油脂、肥皂、酸碱）、机械等工业在内的一个带有浓厚的封建性和垄断性的官僚工业企业托拉斯。[1]辛亥革命之后，西北实业公司成立以前（1911—1932 年），机械工业开始仿制铁轮织布机、手扳水泵、小型高车、轧花机、抽水机、脚踏铅印机等 18 种产品。

1933 年 8 月西北实业公司的成立，代表了当时山西工业的发展水平。卷烟、化工、洋灰（水泥）为西北实业公司专有。其他门类的工业，西北实业公司在资本与产值上也都占有重要比例。西北实业公司占全省毛织业资本总额的 90.6%，产值占全省产值的 85.2%；火柴业资本占 58.1%，产值占 49.8%；印刷业资本占 65.5%,产值占 33.1%;造纸业资本占 61.6%;窑厂资产占 40.7%，产值占 61.6%；发电厂资本 1933—1934 年占 66.2%；铸造业资产占 87.16%，产值占 95.57%，几乎垄断了这一产业。机器产业 10 厂工人总数 6843 人，占全国机器业工人总数的 40%，[2]仅西北制造厂 18 个专业分厂，就可以生产步枪、轻重机枪、山炮、野炮、重炮、迫击炮及各种子弹、炮弹、手榴弹、炸药等武器弹药。其他生产厂家，可以生产成套面粉加工机械、织布机、织毛呢机、柴油机、蒸汽机和电动机。产品除铁路、筑路用品有一定规模的生产能力外，西北实业公司没有一定的生产纲领和生产方向，缺乏全面的规划，缺什么生产什么，生产带有很大的盲目性和随意性。[1]而山西近代工业的机器、重要原材料如军工所需的紫铜、青铜、黄铜等又不得不依赖进口，一些生产技术工艺尚没有完全消化吸收，形成了对帝国主义的依赖性。尽管西北实业公司为阎锡山专制独裁统治服务，但对装备轻工业、重工业和交通运输业以及部分农机具等方面，还是发挥了积极作用。

三、保晋公司与煤炭、冶金工业

1907 年，山西民族资产阶级为首的爱国人士，反对清政府出卖山西煤铁矿开采权，发起了“保矿运动”，通过集资 275 万两白银，赎回了英“福”公司在潞（安）、平（阳）、盂（县）、泽（州）、平（定）等地的煤铁开采权，创办了“保晋矿务有限总公司”，从此山西有了近代民族煤炭工业。保晋公司下设平定分公司、寿阳分公司（1909 年）、大同分公司（1910 年）、

---

[1] 景占魁：《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1991 年版，第 205 页。

[2] 景占魁，《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1991 年版，第 120 页。

[1] 景占魁：《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1990 年版，第 108 页。

晋城分公司（1911 年）。随着 1907 年正（定）太（原）铁路、（北）平绥（远）铁路的通车，煤炭市场扩大，销路增加。到 1934 年，全省开办大小煤窑 1425 户，其中机采煤 28 户产量达 72 万吨。[②]有 64 个县开采煤炭，原煤总产量 300 多万吨。[③]日军侵占山西期间，煤矿全由日军接管，在“以人换煤”的血腥政策下，大同、阳泉、西山、富家滩煤矿 1942 年的产量分别为 1938 年的 2.8 倍、3.5 倍、2.3 倍和 3.5 倍。[④]生产出的煤炭大部分运往日本本土和伪满洲国。日军投降后，阎锡山接收了各大煤矿。到解放前夕的 1948 年阎锡山统治区煤炭生产能力只有 198 万吨。[①]

1919 年，保晋公司又创办了保晋铁工厂，从日本购回 1 座 20 吨炼铁高炉设备，有了山西近代冶金业。1926—1937 年 12 年只炼出生铁 48907 吨。[②] 1925 年育才炼钢厂建成投产。1934 年阎锡山筹建西北炼钢厂（太原钢铁公司前身），经过 3 年建设，炼焦部、炼铁部、炼钢部、辗钢部、修理部等未及投产，即落入了日本侵略军之手。日本侵略军用 4 年时间修复了设备，焦炉、高炉和轧钢陆续投入生产，并先后在阳泉、大同等地筹建铁厂，进一步扩大掠夺山西铁矿资源。到新中国成立时，近代冶金业只有西北炼钢厂、阳泉铁厂和故县铁厂（长治钢铁厂前身）。生产土铁的有平定、高平、晋城铁厂和 168 个生产社、户。1949 年生铁产量 41120 吨（其中土铁 10 409 吨），钢 12 210 吨，钢材 11 048 吨，焦炭 75 437 吨，铁矿石 4136 吨。[③]在当时，全省只能冶炼低炭钢 8 种，轧制 13 种规格的钢材，钢铁生产不论规模、产量、产品品种和产值都比较低。

解放前近代有色金属工业近为空白。

四、太原电灯公司与电力工业

1908 年刘笃敬集资创办了山西第一家近代电力工业——太原电灯公司，安装了一台 60 千瓦的由蒸汽机牵引的直流发电机。公司建在太原市内南肖墙街，只能供市内附近的商店和街道照明之用。阎锡山军政机关倚势用电，不缴电费，公司负债经营，阎锡山便乘机接收，改为太原电灯新记股份有限公司，随着近代工业的发展，榆次、忻县、大同、阳泉、临汾等地工矿业，也相继办起了电厂。1937 年，全省有大小电厂共 29 座，总装机容量 33985 千瓦，1936 年发电量为 1.4 万千瓦小时，[①]其中规模较大的有：太原电灯公司装机 4750 千瓦，西北电气厂 4580 千瓦，西北钢铁厂 10000 千瓦，灵石煤矿二矿电厂 4900 千瓦。电力已从照明发展到面粉加工、冶金、机械、煤炭、纺织和军工企业用电。1945 年日军投降时日占区有电厂 22 处，装机 54029 千瓦，[②]比 1937 年增加了 5%。解放时，全省可运行的电厂 14 座，装机 39920

[②] 吴俊洲、乌杰主编：《山西建设经济》，山西经济出版社 1991 年版，第 30 页。

[③] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 181 页。

[④] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 181 页。

[①] 王森浩主编：《山西能源经济》，山西人民出版社 1987 年版，第 66 页。

[②] 阎武宏主编：《山西经济》山西人民出版社 1985 年版，第 191 页。

[③] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 192 页。

[①] 王龙主编：《山西电力发展历史与未来》，机械工业出版社 1990 年版，第 15 页。

[②] 王龙主编：《山西电力发展历史与未来》，机械工业出版社 1990 年版，第 6 页。

千瓦，[3]比 1945 年减少了 16.2%。全省各电厂单独发电运行，只有各种输配电线路 286 千米，变压器容量 1.75 万千伏安，[4]年发电量为 4400 万千瓦小时。[5]

太原电灯公司的创办，结束了山西没有电能的历史。但电作为一种能源最早应用于山西工业，则是 1919 年。保晋公司阳泉铁厂炼铁率先使用电力。1920 年西北电气厂运用电力从事军火生产，1921 年祁县织染厂开创织染业用电之先河，1923 年大同面粉厂用电加工面粉，1924 年晋华纺织厂将电能用于纺织业，1930 年保晋公司在煤炭生产的通风、坑道和绞车环节上使用电力，1933 年兰村造纸厂使用电力造纸。[1]随后，各行各业近代工业都先后运用电力驱动。电力驱动逐步代替了蒸汽驱动。

五、绛州纱厂与纺织工业

1898 年在绛州州官朱善元支持下，办起了绛州纱厂。该厂只建起围墙、烟囱和部分厂房，因建厂中贪污浪费耗尽资金，不得不将运至上海的机器就地出卖。办厂人员在天津购买两包洋棉纱谎奏朝廷的骗局败露后，仓惶出逃，纱厂也随之夭折。同期创办的裕民纱厂，也因技术不过关，竟纵火将机器与厂房焚之而倒闭，官办“工艺局”以后，全省陆续建立起一批以织布、织带为主的近代纺织业。1907 年稷山薛见山利用新绛县纱厂旧址购回机器，开始织布、轧花生产。1919 年贾俊臣、徐秉臣、郝星三等在榆次创办晋华纺织有限公司，1924 年正式生产；之后又陆续新建了晋生（太原）、大益成、雍裕（新绛县）等纺织企业；1933 年创办西北毛织厂。上述 5 厂，1936 年末共有纱锭 74 624 枚，线锭 2312 枚，布机 1076 台，毛织机 24 台。[2]其中晋华等 4 个近代纺织厂，产品畅销，利润大增，资本扩充，生产能力又进一步扩大，为山西近代纺织业的“鼎盛”时期。日军占领山西后，纺织业被军管，产品、利润为日军窃有，产量产值均有下降。日军溃退时又大肆破坏生产设备，使纺织业一蹶不振。全国解放前夕，全省只有纱锭 39888 枚，布机 744 台，毛织机 24 台，织毯机 4 台，精纺锭 700 枚，粗纺锭 300 枚，染缸 12 台，织袜机 137 台，毛巾机 19 台。[1]产纱 2812 吨，布 1198 万米，毛线 3 吨，呢绒 0.96 万米。[2]设备陈旧，产品质量低劣。

六、太原印刷局与印刷、造纸业

印刷术是我国的四大发明之一。1882 年，祁县“文和斋”首次采用国外印刷术。1902 年创办太原印刷局，铅印技术首次在太原创办的《晋报》上应用。1933 年太原绥靖公署从德国购回全张胶印机一台，为山西胶印之始祖。到 1936 年全省有印刷厂 121 家，分布在太原、大同、临汾、新绛、榆次、汾阳、离石、长治、阳城、沁水、曲沃、夏县等 32 个县。1949 年，全省有大

---

[3] 王龙主编：《山西电力发展历史与未来》，机械工业出版社 1990 年版，第 7 页。

[4] 王龙主编：《山西电力发展历史与未来》，机械工业出版社 1990 年版，第 6 页。

[5] 白清才主编：《山西四十年》（二），中国统计出版社 1989 年版，第 68 页。

[1] 王龙主编：《山西电力发展历史与未来》，机械工业出版社 1990 年版，第 3—4 页（表 1）。

[2] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 229 页。

[1] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 230 页。

[2] 白清才主编：《山西四十年》（二），中国统计出版社 1989 年版，第 71—72 页。

小印刷机 246 部。[③]共 61 个厂，分布于太原、大同、阳泉等 21 个市县。

造纸是我国劳动人民的又一伟大发明。早在公元 105 年蔡伦生产出“蔡侯纸”。山西也有悠久的造纸史，清末山西麻纸作坊遍及全省。到 1937 年前有作坊 660 家，临汾京庄纸、卫人纸，襄汾京文纸，呈文纸远销京、津、豫、陕各地。[④]机制纸生产源于 1918 年。1931 年创办晋恒造纸厂。1933 年阎锡山又办了西北造纸厂。解放初，全省年产机制纸 700 吨。[⑤]

七、太原新药局与化学工业

1884 年官办太原新药局以来，开始了近代火药生产。其规模很小，设备也相当简陋，每周只能生产火药 500 公斤。[①]1918 年太原双福火柴公司附设氯酸钾工场，用电解法开始生产氯酸钾。1923 年山西军人工艺实习厂附设硫酸工场生产出硫酸。1924 年通盛化学工厂，以天然芒硝为原料生产硫化碱。1928 年西北化学厂采用接触法生产硫酸，同时生产硝酸、酒精和乙醚。1937 年西北电化厂用水银电解法，生产烧碱、漂白粉和盐酸。直到 1949 年，山西化学工业仍以军火工业为主，尚未形成化学工业体系，工厂数量少、生产规模也小，日产不过 2—3 吨。且只能生产硫酸、硝酸、盐酸、烧碱和漂白粉、火药等化工原材料和军火材料，日用化工只能生产火柴、肥皂之类的东西。有机化学工业，合成化学工业都是空白。

综观山西近代工业的起步及发展，不难看出，山西近代工业是一个重工业占优势的工业体系。也是一个资源消耗型、严重污染型、劳动密集型的工业体系，是一种破坏生态环境、浪费自然资源的掠夺型工业经济系统。从有关资料中还没有见到近代工业发展有有计划的环保措施及效益，所以说近代工业发展史，也是一部环境污染与自然资源破坏史。

当然，我们也不可否认，近代工业的发展，为山西经济发展作出了一定的贡献。 50 多年的奋斗，山西人拥有了火柴、机制布、机制纸、机毛织、铅字、胶板印刷等轻工业产品和制造业；有了电灯、电报、电话这些近代照明与通讯工具；有了机械制造业，可以生产农具，铁轮织布机、手扳水泵及成套面粉加工设备、蒸汽机、电动机以及工作母机；军火工业的发育，使山西结束了冷兵器时代，进入了火兵器时代，还曾一度雄居全国兵器制造先列，炼铁高炉的引进使土法炼铁逐步成为历史；正太铁路、平绥铁路、南北同蒲铁路的修建，加快了山西省内和省外物资交流，封闭堵塞的山西有了对外开放的通道，这一切都为社会主义建设时期的工业腾飞奠定了基础，做了必要的不可缺少的物质准备，同时，也给山西人民带来了近代工业文明。

[③] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 242—243 页。

[④] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 239 页。

[⑤] 白清才主编：《山西四十年》（二），中国统计出版社 1989 年版，第 73 页。

[①] 景占魁：《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1991 年版，第 2 页。

第三节　近代工业布局与结构

山西近代工业发展是地道的资本主义工业初期原始积累发展模式，这就是通过资源的高消耗去追求经济增长，以破坏生态为代价的对劳动人民剥削压榨以求实现眼前经济效益的发展模式。这一点从山西近代工业的布局和结构可清楚地看到。

一、近代工业布局

近代工业布局的最主要的问题，是只管生产方便和赚钱，而不顾环境的保护和当地人民的身心健康。

一是在居民区内建厂，污染了市区环境。

清朝末年和民国初期办的太原火柴局、山西机器局、山西工艺所和太原电灯公司，这些山西近代工业之鼻祖，除太原机器局建在太原市北门外柏树园普济观外，其余 3 座工厂均建在太原城内的三桥街、天平巷（后改至西羊市）和南肖墙。玉成铁工厂也办在商业中心地段桥头街。这些近代工业虽然规模小、生产能力低，但在当时城镇建设既无排水管道，又无废水处理和防尘设备的条件下，废水、废气、废渣、噪声已构成对城市生态环境的污染，尽管它危害不严重，但城市生态已经开始遭到破坏。

二是市区主风上方和河流上游建厂，工厂废气、废水污染大气和河流，给市区和河流下游造成危害。

辛亥革命之后，抗日战争爆发之前，山西近代工业有了长足的发展。与此同时，西北炼钢厂（太原钢铁公司前身）、西北铸造厂（山西机床厂前身）、西北育才炼钢机器厂（太原矿山机器厂前身）、西北窑厂（太原钢铁公司耐火材料厂前身）、西北电化厂（山西化学厂前身）、西北皮革厂（太原皮革厂前身）、西北机车厂（太原机车车辆厂前身）、西北农工器具厂、西北铁工厂、西北熔化厂、西北机械厂等都建在太原大、小北门外兵工路、古城一带。在北门外基本上形成了今日的工业区。这一工业区距城区不足 5 公里，近的只有 1—2 公里。这些工厂处在城区主风的上风头，工业废气、烟尘随风直泻市区，工业废水直接排人北沙河和涧河，污染了空气、污染了水源。特别是西北造纸厂（太原兰村造纸厂前身）建在上兰村，处在汾河进入太原市的上游，制纸废水径自流入汾河，成为山西近代工业破坏水体生态平衡之先河。不仅如此，这一时期，还将西北印刷厂、太原油脂厂、太原纺织厂、太原面粉分厂、太原棉织厂又建在太原城区。西北实业公司的 8 个厂家也相继建在城区。至此，太原城区内工业厂家几十处，主风上风头的工矿企业群，加上处于汾河上游的兰村造纸厂对太原城内造成严重污染。此时的生态破坏程度比辛亥革命前要重得多。工业三废量也明显增加，危害程度日趋严重，成为今日生态环境恶化的祸根。

此外，从工业经济地理观点看，山西近代工业布局也不合理。工业布局多以掠夺资源为前导，沿铁路设点布厂，形成了太原、大同、阳泉几个重要工业城市和沿同蒲铁路各县的星星点点的近代工业外，太行山、吕梁山区近代工业几近乎空白，近代工业的发展对这些地方几乎没有什么带动。西北实业公司 55 个单位，在太原就设厂 28 个。1936 年太原有发电厂 6 处，装机容量 2.24 万千瓦，占全省总容量的 78.9%，1949 年仍占全省总容量的 46.5%，其他地区装机总容量占 53.5%，全省绝大多数地区没有电能。

二、近代工业结构

从经济系统分析，山西近代工业属资源消耗型劳动密集型低效益的工业体系。它消耗了山西的煤铁等资源，而与沿海地区相比，效益却较低。从其内部结构来看，很不合理。为帝国主义掠夺开发和军阀统治服务的军工企业、采掘业畸重，而轻工业则畸轻，发展也相对滞后。据景占魁编制的抗日战争前的西北实业公司各厂概况表[①]可以看出：采掘业（煤、铁）9 家，占工厂总数的 27.3%，机械和服务于机械工业的 14 家，占 42.4%，轻工及其他行业 9 家，占 27.3%。重工业与轻工业的厂家比数为 73：27。又据，《山西经济资料》数据计算，1936 年山西工农业总产值中，农业产值占 87%，工业产值占 13%。工业产值中，近代工业产值只占 28.7%，而工场手工业占 28.5%，手工业占 42.8%。[②]近代工业与手工业产值比例为 28.7：71.3，工业经济中仍以手工业经济为主体。以农业、手工业为主的经济结构，一直延续到解放初期，其间变化不大。这种情况说明山西近代工业发展水平很差，而且产值低，效益不高。

从生态经济系统分析，山西近代工业资源消耗型企业和军工企业比重大，对环境污染大，对自然资源消耗和破坏比较严重。

---

① 景占魁：《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1991 版，第 65—66 页。

② 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 29 页。

第四节　破坏与掠夺

一、破坏

近代工业的破坏主要表现在对生态平衡的破坏。具体表现在对环境的污染和对自然资源的破坏、浪费。

环境污染虽无监测数字，但从太原地区可见一斑。例如太钢废渣占地数千亩，是近代工业西北实业公司厂矿废渣堆放造成的；从北到南流经太原市的污水渠也是近代工业遗留物，严重污染了太原市区；近代工业西北造纸厂（太原兰村造纸厂前身）的废水污染汾河等。更由于近代工业对“三废”不采取任何处理措施，因而危害程度也较严重。且给解放后的环境治理增加了负担。

近代工业发展中对自然资源的破坏浪费也很严重。首先是对森林的破坏，“阎锡山政府修同蒲路时，官僚投机商对太岳山、关帝山、芦芽山、中条山等地的山林，进行了掠夺性砍伐。如沁源县原是丛林茂密之地，该县灵空山是最大最好的一片森林，到 1936 年时已破坏得无材可取”。[①]由于近代对森林的进一步破坏，到 1949 年全省森林覆盖率只有 2.4%。同时，煤炭资源的破坏也很严重。例如日本侵略军在山西期间，极力推行“以人换煤”政策，在太原西山、轩岗、阳泉、寿阳、富家滩、石圪节、大同等地乱采乱挖煤炭，资源破坏相当严重。据资料记载，日军占领期间，阳泉矿回采率只有 17%，大量资源遗弃浪费。

二、掠夺

这里主要讲，在山西近代工业发展中，帝国主义尤其是日本军国主义者勾结当地官僚，对山西自然资源和财富的豪抢掠夺。

（一）“福”公司与煤铁开采权

1840 年帝国主义打开中国大门之后，觊觎山西的主要目标是矿产资源，特别是山西的煤铁资源。1870 年、1871 年德国人李希霍芬两次来山西，先后到晋城、临汾、清徐、大同、五台、安邑、永济进行地质煤矿“勘察”，并提出了山西煤炭资源调查“报告”。这份“报告”引起了帝国主义的垂涎。1897 年春，英国、意大利等国在伦敦召开“会议”，成立了旨在掠夺山西煤炭资源的“福”公司。之后，美国、日本、意大利等国的“工程技术”人员，也先后来山西进行“勘察”。1898 年英国“福”公司，勾结买办刘鄂、方孝杰呈请清政府批准，以 200 万两白银取得了平（定）、盂（县）、潞（城）、泽（州）及平阳府的煤铁矿开采权，定期 60 年。根据英商与清政府签订的《山西开矿制铁以及转运各地矿产章程》规定，“凡在条约规定的范围内，中国人开办的所有小煤窑，一概停产关闭，由英商‘福’公司独家经营”。中国人没有在自己的国土上开发资源发展生产的权利，采矿、制铁、转运权竟落入洋人之手。

1905 年正太铁路通至阳泉，“福”公司派人到平定插旗占矿，强行封闭当地正在开采的煤窑，与阳泉蔡洼村人民发生争执，激起了省内外人民的公愤，掀起了“保矿运动”。爱国的民族资产阶级顺应人民呼声，以 275 万两

[①] 《山西森林》编委会：《山西森林》，中国林业出版社 1992 年版，第 74 页。

白银赎回了采矿制铁转运权。人民的矿山，回到了国人手里，并开始创办山西保晋公司，诞生了民族近代煤炭工业。

（二）正太铁路与贷款

1902 年清政府向俄、法、比三国借款 4000 万法郎（合白银 1300 万两）筹建河北正定县柳辛庄至太原铁路。日俄战争爆发后，俄国将筑路借款权转让给法国。全线 1907 年通车，1910 年全部工程收尾。1932 年本息还清后，才于 1933 年 1 月 31 日收回国有。仅据 1907 年至 1924 年统计，18 年累计盈余 2234 万元，超过投资 2071.8 万元的 7.9%，即运营 17 年赚回了一条路。[①]

（三）运城盐池与“善后借款”

袁世凯为了窃取中华民国大总统职位，在北方建立北洋军阀政权。1913 年为打败国民党在南方的各省势力，勾结帝国主义向英、法、德、日、俄 5 国银行进行大借款，非法签订“善后借款合同”，借款总额 2500 万英磅，年息 5 厘，以盐税和海关税作抵押。合同规定，盐政事务由外国人协助管理，实则盐税被外国人所控制。

运城天然盐湖，位于黄河文化之中心地带，食盐自然结晶于湖中。对养育中华民族和历代商赋都作出了重大贡献。袁世凯出卖盐税，山西运城盐税也未能幸免，仅 1928 年帝国主义就拿走盐税 683 万元。[②]

（四）阎锡山与铜钱

1918 年阎锡山从省外购回 16 部制作铜元的机器，在陆军修械所内开办了炼铜、铜模工厂。该厂从社会上大量收购铜钱，熔化后改制成铜元，仅 2 年时间侵吞民脂民膏 2 万两白银，成为其创办军火工业的资本。太原电灯公司创办后，督军府拒付电费，致使电灯公司被收买变为官僚资本企业。1930 年阎锡山印制数百万元军用流通券，后又大量发行晋钞。阎冯倒蒋失败后，晋钞限期用完及晋钞贬值，使山西、河北、察哈尔及平、津人民深受其害，蒙受巨大的经济损失。全省商号比 1928 年减少 1/3，银行钱庄倒闭 20 余家。[①]阎又将败逃前抽取银行的 200 万银元，分赠亲友与骨干，多则 2 万，少则 8 千。而克扣截留晋、察、冀、平、绥、津等省市收入 3000 万元，装入个人腰包。担任绥靖公署主任以后，继续发行新钞，以 20：1 收兑旧钞，不到 3 年时间，印发新旧钞 7892.7 万元，[②]初始 1 元可购小麦一大斗（15 公斤），两年后 300 元买不到一石（约 60 公斤）小麦，把山西经济推向破产的边缘。与此同时，阎锡山还大量发行各种地方债券，仅 1937 年 8 月末还本者达 4927 万元，为银行资本 2000 万元[③]的 2.46 倍。官僚资本 1926 年为 848.4 万（法币），1937 年扩充为 9584.6 万元，11 年增值 10.3 倍，年递增率 24.7%，敛财手段之恶毒，实属罕见。其资本为全省私营工商资本的 2.78 倍。[④]阎锡山逃离大陆前，结束官僚资本商号和克扣军粮服变价，所掠夺资财折合黄金

[①] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 280 页。

[②] 阎文彬主编：《山西工业发展概述》，山西地方史志资料丛刊（1983 年），第 93 页。

[①] 景占魁：《阎锡山与西北实业公司》，山西经济出版社 1991 年版，第 34 页。

[②] 山西地方志编纂委员会编：《金融志》，中华书局 1991 年版，第 75 页。

[③] 山西地方志编纂委员会编：《金融志》，中华书局 1991 年版，第 77 页。

[④] 山西地方志编纂委员会编：《金融志》中华书局 1991 年版，第 77 页。

11.5 万两。[5]

（五）日军在山西的掠夺

日军入侵山西之后，山西官僚资本企业，完全沦入日军之手的主要工矿企业有 44 个，其中太原市有 23 个。这些企业由于机器拆毁运走而被毁灭的有西北制造厂、西北机车厂、西北水压机厂、西北铁工厂等 8 个工厂，其中西北制造厂的 3500 多部机器被拆卸运往日本东京、大阪和伪满洲国。育才炼钢机器厂几经日军变更管理单位，把一个当时规模较大的炼钢机器厂，变成一个只能生产迫击炮弹体、信管、撞针、铁路道钉和夹板的小型修造厂。西北铸造厂、西北农工器具厂和西北铁工厂则变成了日军军械库。

太原是抗战前民族资本机械工业比较集中的地方，日伪汉好进城以后，捣毁工厂机器，放火烧厂房，仅对 19 个铁工厂统计，损失达 3 万银元。日军侵占后私营机器业 9 家倒闭，新开业的都是从事马车安装、修理的，为日军掠夺资源从事短途运输和为改建铁路、修筑公路、机场服务。

晋生织染厂、祁县织染厂、晋华纺织有限公司、西北毛织厂等纺织业先被日军军管，后由日本垄断集团“纺绩株式会社”管理。8 年日伪统治时期，仅晋华纺织厂一家统计，每年掠夺棉花 2 万包，产品的全部或大部被日本作为军用。晋生织染厂，每年除将一半以上的产品作为军用不计价外，还获利 40 万元，8 年掠走相当同样规模的 8 个晋生织染厂。日军溃退前，先后拆毁纱机近 1/5，布机近 4/5。大批手工业遭抢劫而倒闭。日军为了侵略和控制山西沦陷区工业，在“经济提携”、“日华合作”的幌子下，实行“以华制华”、“以战养战”方略，将阎锡山的西北实业公司实行了“军管理”，以后又用“山西株式会社”这个经济组织，“综合经济管理 44 个工厂，承担着现地产业兵团之职责，以兵站基地之姿态，致力于山西资源开发工作，为执行现地军方政策付出努力，完成给予本社的任务”，株式会社侵略掠夺的罪恶目的就不打自招了。日军只片面追求产量，使煤产量畸形增长。1942 年大同煤产量是 1938 年的 2.8 倍，阳泉是 3.5 倍，西山也增加了 2.3 倍，富家滩尤甚，增长了 3.5 倍。该时期的煤炭大部被劫往日本和伪满洲国。仅西山煤矿，1939 年就运往日本 20.7 万吨，占总产量的 96%，阳泉运往日本 27.9 万吨，占总产量的 87%。[1]日军占领山西期间，窃走山西煤炭 2000 多万吨，其中大部分作为军工和军需用，并有一部分运往日本。[2]日军掠夺破坏山西煤炭资源可见一斑。

日本帝国主义疯狂掠夺煤炭资源，使矿井屡屡坍塌报废，各种水、火、瓦斯、冒顶事故频繁发生，不仅夺走了山西工人的血汗，还造成了大同、富家滩、西山、阳泉等处令人触目惊心的白骨累累的“万人坑”，这是日军侵略中国，残害中国人民的铁证。由于日军的掠夺式开采，全省煤炭生产能力，1945 年为 193 万吨，仅为 1934 年产量的 64.3%。

日军投降后，阎锡山窃取胜利果实“接收”了日军建立的一些为军需服务的油脂厂、缝纫厂和芒硝公司以及原西北实业公司厂矿。而且，重用日军战俘，委山西株式会社社长河本大作为顾问，扩大军工生产，积极准备内战，

---

[5] 山西地方志编纂委员会编：《金融志》，中华书局 1991 年版，第 81 页。

[1] 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 181—182 页。

[2] 王森浩主编：《山西能源经济》，山西人民出版社 1987 年版，第 65 页。

制造封建割据，继续剥削人民。

三、结语

山西近代工业以军人工业起家，为官僚军阀和帝国主义服务，剥削压榨人民，豪取掠夺山西资源，同时污染破坏生态环境。从清末山西巡抚胡聘之为镇压农民起义办厂，到阎锡山开办西北实业公司都是以掠夺和巩固自身官僚封建统治为目的。阎锡山建立晋绥军，军人从几千人扩充到 20 多万人，所需装备大多来自近代军工业。封建统治者和军阀投入军火工业的资金达 1500 万元，多来自民脂民膏。如果加上为军事部门服务的被服、面粉、皮革等工业，剥削和榨取人民的血汗就更多了。

以掠夺和镇压人民为目的而办厂，并带来严重的环境污染和资源的浪费破坏，这就是新中国成立以前山西近代工业的特点。

1949 年全国解放后，帝国主义和官僚军阀都打倒了。工业回到人民手里，再也没有掠夺和剥削。但是，我们从近代工业发展中还是有教训可取。最主要的是，山西工业发展再不能走资本主义工业发展老路，即“通过资源的高消耗去追求经济数量增长和‘先污染后治理’的传统工业发展模式”。而是要合理工业布局，调整结构，用生态经济规律为指导，实行工业经济与生态协调发展，合理开发利用资源，保护环境，走可持续发展之路，造福当代人民和后代子孙。

第三章　现代工业得与失

第一节　现代工业与人类生存

工业的发展带来了经济繁荣、社会进步，也带来了环境污染。长此下去，是否会有那么一日，环境破坏到人类难以生存的地步，甚至人类自己毁灭自己？这就引起对现代工业得与失的讨论。

一、现代工业创造物质文明

现代工业比近代工业更为先进。不仅电气化普及程度很高， 而且由于电子工业发展，电脑的普遍应用，集成电路的广泛使用，使现代工业发展到一个崭新的阶段。因而现代工业不仅为社会创造了更多的物质财富，而且大大提高了人们的生活水平。以山西为例，1936 年山西工农业总产值中，近代工业产值只占 28.7%，而据 1995 年 2 月 18 日《山西日报》登载的《山西省统计局关于 1994 年全省国民经济社会发展的统计公报》材料，1994 年全省工业增加值 293.48 亿元，占工农业全年增加总值的 70.5%。可见现代工业已占全省国民经济的绝大比例，成为左右全省经济发展的主体。

现代工业的发展大大推动了人类社会的进步，且不说火箭和宇宙飞船。就是日常生产也因现代工业的发展，而丰富多彩，如彩电、录像机、洗衣机等一系列高档家用电器，都应该是现代工业发展的成果。

山西粮食产量在 50 年代一直徘徊在三四十亿公斤。而到 1994 年，在耕地减少的情况下，达到 89.04 亿公斤。其原因，除耕作技术的提高、良种的应用、水利化外，化肥、农药、地膜及农机的推广应用也是主要增产因素。这些说明，现代工业促进了农业的现代化。

以上只是说明，现代工业的发展，促进了人类社会的进步， 带动了农业现代化，提高了人类生活水平。全世界如此，山西也是这样。

二、现代工业与人类生存

人是自然界的产物，是自然的一分子。地球上，先有了适合人类生存的环境条件（包括食物），然后才出现了人类。人类出现以后，在与自然斗争中求生存、长智慧，逐渐改善了自己的生存环境和条件（衣、食、住等条件）。现在由于工业的发展，又带来环境的污染和破坏。

工业的发展，要消耗大量煤炭和石油等能源，从而与日俱增地向大气排放烟尘和各种有害气体，使大气遭到污染。而且这种污染越来越严重。据山西省计划委员会 1989 年提供的《山西省环境污染防治规划》材料统计，“ 1985 年全省共排放二氧化硫 83.8 万吨，氮氧化物 37.5 万吨，烟尘颗粒物 109.5 万吨，工业粉尘 39.14 万吨 ”。其中工业集中区太原市最为严重，因而太原市肺癌死亡率大大高于较少污染的山区县。环境污染、生态失调，破坏了地球这个人类的家园。不少科学家认为，大气污染造成臭氧层穿洞，气候变暖，天气反常，因而灾害将不断增加，疾病传染，甚至农业减产，严重威胁人类生存，这并非危言耸听。

人类发展工业忽视了环境保护，没有重视维护生态平衡，可能对人类造成毁灭性的灾难。发展到非常严重的状况，才引起人们的注意。但可悲的是，至今仍有不少人缺乏生态经济观点，仍然在继续污染环境。如果这样下去，

将有可能破坏大自然，从而危及人类生存。

三、现代工业与生态文明

任何事物都是由渐变到突变，由量变到质变。人类生存环境条件的变化也是这样。工业发展对环境污染和对自然资源的破坏浪费，如果不及早制止，继续发展下去，总有一天，人类生存环境会破坏到人类难以生存的地步。

我们坚信，人类无论如何不会也不能自己毁灭自己。其出路，现代工业发展必然要走上工业与生态协调发展的路子，即走生态经济发展的路子。既发展工业生产，也保证生态环境向好的方向转化。这是因为随着人民生活水平的提高，人们将会更加珍惜自然，增加对生态的投资，去追求生态文明，大自然就会得到更好的保护。社会发展到一定的阶段，保护自然就成了首要任务之一。当前我们发展现代工业，提高了社会生产力，增加了社会财富积累，就要处理好工业发展与生态建设的关系，把改善生态环境与发展工业放在同等重要地位；以生态经济理论指导现代工业建设，使工业与生态协调发展，做到生态效益和经济效益的有机统一和工业的可持续高效发展，造福子孙后代。

第二节　现代工业发展的曲折道路

新中国成立以后，山西开始了现代工业建设。工业建设的基础是旧政权留下来的。我们在第二章中已经讲到，山西近代工业是一种掠夺型的工业体系，是一种以重化工和军工为重点，掠夺自然资源、严重污染环境的资本主义传统发展模式。山西的现代工业就是在这样一个已遭战争破坏的近代工业基础上恢复和发展起来的。

由于近代工业留下的工业基础薄弱，由于山西自然资源特点，以及学习苏联经济建设经验等多方面因素的影响，山西现代工业仍然以开发煤炭能源为重点，偏重于重化工业和机器制造业。最后形成了以煤炭能源为重点的重化工基地建设工程体系。实际上，山西现代工业发展仍然沿袭了以消耗自然资源为重点，“先污染后治理”的传统发展模式。这是大的环境所决定的。50年代没有生态经济理论作指导，生态观念很薄弱。在急于恢复生产，急于克服贫困，急于防止外国侵略的特定形势下，不得不重点恢复生产，不得不先让机器转起来。只有到了70年代后期和80年代初，由于现代工业已有一定水平，人民基本解决了温饱，便开始突出地强调生态环境改善和环境治理工作，逐步协调工业建设与生态建设的关系。尤其是国家一系列环保法规的出台和社会生态意识的提高，多数企业才加强了“三废”处理，防治污染。如太钢渣山治理、太原化工区废水处理、太原市发展管道供应煤气和集中供热，以及全省取消土焦炉炼焦等。山西现代工业由“先污染后治理”开始向工业与生态协调发展方面迈进，逐步向生态工业时代过渡。

一、全面恢复时期（1950—1952年）

1949年9月1日，山西省人民政府成立以后，积极领导人民医治战争创伤，在一片废墟上开始工业建设。当年发放工业贷款10.34亿元（旧币），扶持恢复生产，重新建立人民自己的工业体系，合并与改组了太原市地区的工矿企业，对全省2651家私营企业，采取利用、限制、改造的方针，使其纳入社会主义国家计划轨道，又在自愿的基础上组织起210个手工业合作社，为有计划、有步骤地建设社会主义创造了条件，奠定了基础。

1950年开始着手设计和建设新型工业项目。在完成对太原钢铁厂、大同矿务局、大同电厂、太原矿山机器厂恢复生产的同时，开始太原重型机器厂等新项目建设。1951年扩建太原钢铁厂、阳泉铁厂、大同矿务局、阳泉矿务局、山西机器厂、山西化学厂、晋华纺织厂、新绛纺织厂、太原印刷厂，又新增太原化工厂、榆次经纬纺织机械厂、晋西机器厂、兴安化学材料厂和太原第一热电厂5项重点建设项目。1952年在6个限额以上大型新项目建设的同时，又扩建太原机车车辆厂、太原东山煤矿、富家滩煤矿、山西机床厂、太原水泥厂、运城盐务局、平遥火柴厂。

这一时期通过没收官僚资本，保护和发展民族工商业，改造私有经济，稳定了经济秩序，工业产值1952年比1949年增长1.9倍，生产钢9.2万吨，是1949年1.22万吨的7.5倍；生铁19.96万吨，是1949年4.11万吨的4.8倍；生产原煤994万吨，是1949年267万吨的3.7倍；发电1.53亿千瓦小时，是1949年0.44亿千瓦小时的3.5倍；布4136万米，是1949年1198万米的3.5倍；棉纱5617吨，是1949年2812吨的2倍。工业生产全面恢复，主要产品产量都创解放前历史最好水平。

二、“一五”期间（1953—1957年）

在“逐步实现社会主义工业化，逐步实现国家对农业、手工业和资本主义工商业的社会主义改造”过渡时期总路线、总任务指引下，从1953年开始第一个五年有计划、有步骤的大规模工业建设。第一个五年计划期间，山西在优先发展基础工业和国防工业的方针指导下，太原地区的兴安化学材料厂、新华化工厂、江阳化工厂、太原化工厂、太原化肥厂、晋西机器厂、大众机械厂、汾西机器厂、太原第一热电厂、太原第二热电厂、太原制药厂和大同机车厂、大同柴油机厂、大同水泥厂，以及太谷利民机器厂、侯马红星机器厂等16项重点工程列入国家“一五”重点建设项目，自行设计建设太原纺织厂、山西磷肥厂等大中型骨干企业，以及改建、扩建原有的有一定规模的工厂矿山。5年建成或部分建成的大中型工业项目39个投入使用（或部分投入使用）和在建项目474个，不仅奠定了山西发展基础，对全国建设完整的工业体系具有十分重要的作用。

这一时期建成了第一个现代化电石厂——太原电石厂，第一个现代化变压器厂——太原变压器厂，第一个无线电厂——山西无线电厂。重工业投资比例大，增长速度快。在重工业内部采掘业、原材料工业和机械制造业又占了很大比重，重中之重的格局又有所发展。重点建设项目又多集中在太原地区，逐步形成了以太原为中心的中部重化工工业带。这一时期用于轻工业投资只占总投资的3.1%。轻工业投资少，建设项目相对也少，以工业产品为原料的轻工业建设项目则更少，工业深加工能力很低。

1957年生产原煤2368万吨，是1952年994万吨的2.4倍；发电5.72亿千瓦小时，是1952年1.53亿千瓦小时的3.7倍；钢26.37万吨，是1952年9.2万吨的2.9倍；生铁37.93万吨，比1952年19.96万吨增长近 1倍；生产布6046万米，比1952年4136万米增长46%；纱12182吨，是1952年5617吨的2.2倍。工业总产值17.85亿元为1952年6.28亿元的2.84倍。工业净产值中重工业增长2.46倍，轻工业增长1.5倍，轻工业增长速度明显低于重工业。

三、“二五”期间（1958—1962年）

第二个五年计划前3年是在“大跃进”中度过的，后2年又遇到了严重的自然灾害。前3年工业生产指标一冒、再冒，生产计划一改再改，摊子越铺越大，遇到农业自然灾害以后，国民经济基础不稳的矛盾充分暴露，不得不对工业进行“调整”。工业生产从1960年开始滑坡，工业总产值5年期间降低了13.7%，净产值降低了10.7%。

这一时期建成了第一个现代化有色冶金工业——太原铜厂，第一个有机化学工业——太原溶剂厂，第一个化学肥料工业——太原化肥厂，第一个现代化橡胶工业——太原橡胶厂，第一个现代化电动机工业——太原电机厂，第一个缝纫机工业——长治缝纫机厂，第一个电灯泡厂——太原灯泡厂，第一个自行车生产厂——长治自行车厂，第一个现代化缫丝工业——高平丝织厂和第一个现代化制糖厂——大同糖厂。太原化工厂、太原化肥厂、太原磷肥厂、太原制药厂相继建成投产，太原河西化工区初具规模，磺胺药的生产既填补了山西化学医药制剂的空白，又成为全国磺胺类药的生产基地。

四、三年调整（1963—1965年）

在调整中，关闭、停建了一大批高消耗、高成本、低质量的“土高炉”、“小高炉”，集中力量加强了太原钢铁厂等重点冶金企业的续建、改建工程。认真执行“先挖潜、后基建”，重工业建设投资由“二五”期间占全省投资的 67.7%降至 59.6%，下降了 8.1 个百分点。加大了农业建设投资，由 7.3%增至 13.4%。创造了新中国成立以来农业投资的最高记录。轻工业投资也分别比“一五”、“二五”增加 1.3 和 0.1 个百分点，占到总投资的 4.4%，农轻重三者的投资比例为 1：0.33 ： 4.44，农轻重投资比例在农业遭灾的教训中，初步予以理顺。

五、“文化大革命”时期（1966—1976 年）

经过 3 年的调整恢复，国民经济转入比较协调与稳定发展的轨道，1966 年虽然开始了“文化大革命”，但工业生产还取得了一定的成就。1967—1969 年 3 年中工业生产秩序急剧恶化，处在无政府混乱状态中。1968 年比 1966 年原煤产量下降 12.7%，发电量下降 25.3%，造成全国能源紧缺，使沿海工业处于无米之炊的困境中。1970 年随着政治形势变化，工业生产有所恢复，主要工业产品产量才超出了 1966 年水平。其中，原煤为 1966 年的 126.2%，年均增长 5%；发电量为 136.2%，年均增长 7.2%；钢为 107.8%，年增长 1.6%；水泥为 108.4%，年增长 1.7%；化肥仅为 1966 年的 69.8%，年负增长 6%；布为 1966 年的 108.7%，年增长 1.7%。该期成为 1949 年以来工业增长的缓慢时期。

1971—1976 年是“文化大革命”的后期，工业生产跌宕起伏，畸形发展。1971—1973 年主要工业产品产量稳步上升的同时，片面强调国防建设，加剧了积累与消费之间矛盾，影响了人民生活的改善。1974 年生产再度陷入混乱，1976 年又恢复正常，出现了可喜的转机。

这一时期民用工业自行车生产 1975 年比 1972 年增长 19 倍，电视机比 1971 年增长 9 倍，产量分别达到 10103 辆和 500 台。日用搪瓷增长 66.7%，肥香皂增长 2.4 倍，卷烟、饮料酒增长 1 倍，日用玻璃增长 18 倍。日用工业生产形势比较乐观。

六、新时期的工业建设（1979—1993 年）

1976 年全国人民粉碎了“四人帮”，结束了长达 10 年的动乱，从而揭开了社会主义新时期的工业建设。1977 年短暂的“洋冒进”之后，很快纳入改革开放，搞活经济的新的飞跃发展阶段，工业建设处处呈现出一派欣欣向荣的景象。

15 年工业建设投资 737.2 亿元，相当于前 29 年（1950—1978 年）投资总额的 3.5 倍，国营工业企业固定资产发展到 710.7 亿元，比 1949 年原值 1.3 亿元，增长了 545 倍。工业生产总值连续登上 200 亿、 300 亿、 500 亿元 3 个台阶，15 年累计完成 6142 亿元，相当于前 29 年的 2.99 倍。产品产量大幅度增加，原煤产量 1979 年突破 1 亿吨，1985 年又突破 2 亿吨，1993 年达到 3．1 亿吨，是 1949 年的 116 倍。电力工业跨上大机组、大电厂、大电网、高压输电的新台阶，1993 年全省发电机组容量达到 847.5 万千瓦，是解放初装机容量 4.01 万千瓦的 211 倍；年发电 417.5 亿千瓦小时，是 1949 年 0.44 亿千瓦小时的 949 倍。15 年累计发电 3520.9 亿千瓦小时，是前 29 年的 3.8 倍。煤炭、电力外调能力显著提高，1993 年外调煤炭 2.25 亿吨，

是 1978 年 5474 万吨的 4.1 倍。1993 年电力外调 107.9 亿千瓦小时，是 1978 年外调量 2.8 亿千瓦小时的 38 倍，外调煤炭、电力分别占年产量的 71%和 25.8%，商品能源基地初具规模。

1993 年其他主要工业产品，钢产量 314.1 万吨，是 1978 年 119.99 万吨的 2.6 倍，是 1949 年的 226 倍；生铁是 1949 年的 261 倍，水泥为 671 倍，机制纸及纸板为 527.7 倍。一些生产产品产量已名列全国前茅，原煤、焦炭、洗精煤、电石、工矿机车和耐火铝土居全国首位，矿山设备、机车列第 4，铁矿石、硫铁矿居第 5，生铁、输送机械位居第 6，铁合金、金属轧制设备、气体压缩机、风机列第 8，发电设备、合成氨列第 9，钢、化肥、铁路货车居第 10。民用工业品自行车、缝纫机、收音机、电视机、洗衣机、日用搪瓷、肥香皂、洗涤剂产量虽有大幅度增长，但名牌很少。食品工业、日用化学工业、林产品加工业，以工业产品为原料的加工业还不发达，与能源工业相形见绌，是工业建设上的瘸腿。

这一时期工业发展的主要特点是，在追求高新技术高效益的同时，注意生态效益。工业发展开始与生态建设挂钩。一方面减少“三废”排放量和对“三废”进行治理，防治环境污染；另一方面开始保护和合理利用自然资源。如反对煤炭开采中“有水快流”浪费资源的做法，封闭不合格小煤窑，提高回采率等。特别是在工业用水方面除限制用水、节约用水以外，还开展废水处理资源化，重复利用以缓解水资源紧张局面。不少企业还处理废渣，复垦废弃的土地，植树造林，美化环境。总之，这一时期工业发展开始注意生态建设，开始与生态结合，在追求经济效益的同时，注意生态效益。这是一个新的曙光，希望之光。它将可能使山西现代工业进入生态经济发展时期，走上可持续发展的康庄之路。

第三节　能源工业建设初具规模

能源包括太阳能、潮汐能、地热能、水能、风能、生物能以及含碳的石化物煤、油页岩、液化物石油、气化物天然气等等。山西能源丰富，品种很多，利用与开发程度相差悬殊。可再生、无污染的太阳能、水能、风能、生物能利用开发程度很低，太阳能只用在农业、林业、畜牧业上，工业开发只限在太阳能热水器，尚不普及。水能利用率也很低，水力发电形成的能源，1988 年只占全省一次性能源产量的 0.12%。风能早有开发，产生能量很小，还没有列入能源产品系列。生物能的开发目前还没有提到议事日程。而一次性、污染严重的含碳石化物煤炭资源，开发利用程度相当高，以煤炭能源为原料加工转换成二次能源及其附产品的能力却比较低。1988 年火力发电、精洗煤和焦炭加工转换能源只占一次性能源总量的 14.27%。山西能源工业，实质上是以煤和以煤为原料加工转换为电力的煤电能源工业。一次性能源不可再生，用一点少一点，总有耗尽之时，提高其加工转换率，节约使用，把能源建设重点转移到扩大可再生能源使用能力，实现对自然能源的充分合理利用，是能源工业持续发展的必由之路，也是减缓当前环境污染压力，改善生态环境的当务之急。

一、煤炭能源工业

（一）煤炭资源丰富

山西地质历史时期，境内繁衍着茂密的森林与草原，经过 3 次大森林造煤期，形成了晚古生代石炭统太原组和下二迭统山西组储煤地层。这两组含煤地层遍及全境，已探明储量 2000 亿吨以上，占全国探明储量的 1/3，含煤面积 6.2 万平方公里，占全省面积的 39.6%，分布在 94 个县（市、区）。有大同、宁武、太原西山、沁水、霍西和河东六大煤田，浑源、五台、垣曲、平陆和繁峙 5 个小煤田。六大煤田占含煤面积的 96.7%。煤种有气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、无烟煤、弱粘结煤、贫煤和褐煤 8 大类，煤种齐全，具有低灰分、低硫、低磷、发热量高的特点，用途广泛，是电力、冶金、化学等工业和民用的理想能源。可以发展大型、特大型矿区，也可以建设中、小型煤矿，为创建全国能源基地提供了必要的资源基础。

（二）产量猛增，产品供应全国

煤炭生产从 1949 年的手镐刨煤、大铁锹装煤、人力或畜力拉煤起步，1950 年大同矿务局试制成功割煤机，实行长壁式采煤，到 60 年代“采煤机械化，溜子弯曲化、顺槽皮带化、支护金属化”，使落后的采煤、装煤、运输、移溜、支护等整个工序进入了半机械化阶段，　70 年代开始使用综合机械化采煤机组，进入机械化综采阶段，　80 年代开始创建现代化矿井。随着机械化采煤程度的不断提高以及采煤安全措施的进一步完善，年产煤量与日俱增。现在一天的产煤量，相当于 1949 年 4 个月的产量，平均每 9 分钟一列运煤列车驶出山西，每 7 秒钟有一辆运煤货车走出娘子关，巨大的能源流源源不断地输往全国 26 个省（市、自治区），成为全国各地煤炭能源的重要供应基地。解放后 45 年来，共向外省调出原煤 25.02 亿吨，占 45 年总产量 44.27 亿吨的 56.5%。煤炭销售，三年恢复时期，销售 2029.6 万吨，销省外 927.1 万吨，占总销量的 45，7%。“一五”期间共销售 8568.5 万吨，其中省外销售 4671.9

万吨，占 54.5%。“二五”期间销售 1.76 亿吨，其中省外销售 1.01 亿吨，占 57.3%，出口 210 万吨。1963—1965 年 3 年销售 1.1 亿吨，其中省外 7171.8 万吨，占 65.1%，3 年出口 182 万吨，为“二五”出口量的 86.7%。“三五”期间销售煤炭 1.96 亿吨，其中省外 1.22 亿吨，占 62.6%，出口 348 万吨。“四五”期间销售 3.03 亿吨，其中省外 1.75 亿吨，占 57.9%。“五五”期间销售 4.74 亿吨，其中省外 2.79 亿吨，占 58.8%，出口 478.1 万吨。“六五”期间销售 7.95 亿吨，其中省外 5.5 亿吨，占 69.2%。到 1989 年底 40 年累计供应省外煤炭 16.4 亿吨。后 5 年又销往省外 8.62 亿吨，销往省外的煤炭比重由 1952 年的 53.3%上升到 1988 年的 71.5%，省内消耗量由 46.7%下降为 28.8%。山西外调煤炭占全国各省外调量的 80%，占全国煤炭出口量的 50%以上，省内煤炭能源消费只占 30%，巨大的能源源源不断地供应了全国尤其是沿海省区，保证了东部经济发达地区的持续快速发展。

（三）煤炭工业带动经济发展，促进农民致富

煤炭工业带动了山西经济的发展。首先是促进电力工业发展，保证全省工农业生产和人民生活用电，还大量输送到外省支援了兄弟省市用电。煤炭生产又带动全省铁路、公路建设和交通运输业的发展。同时煤炭工业也促进了冶金、化工和机械工业的发展，包括炼铁、化肥、矿山机械等工业。由于工矿业、交通运输业的发展，也大大带动了第三产业的发展。从而使山西形成了以煤炭能源工业为龙头的工业体系，并出现了现代工业蒸蒸日上的局面。

煤炭工业促进了乡镇企业的发展，为农民致富开辟了门路。据《山西农书》介绍，1989 年乡镇企业原煤产值占全省原煤产值的 41%；在乡镇企业中，以挖煤为主的采掘工业占 42%。可见煤炭工业是乡镇企业的龙头企业。山区依靠煤炭致富的农民很多，如左云县上张家坟村，党的十一届三中全会后，全村办起了全县第一个村办小煤窑，年产原煤 2.5 万吨，收入 31 万元，加上运输等收入，人均收入 1019 元，成为山西第一个人均收入达千元的村。这个只有二三百口人的小山村，现在年收入水平已达到 1000 多万元。其他如乡宁县李子坪村、河曲县纸坊河村、武乡县墨灯村等很大一批农村，依靠发展煤炭工业而富裕了起来。

（四）投资与利税

1949—1989 年，煤炭能源建设投资（不含乡镇煤矿）135.88 亿元，占山西工业投资 388.47 亿元的 35%，占山西建设总投资 592.74 亿元的 22.9%，占生产性投资 460.09 亿元的 29.5%，投资比重居山西各行各业之首位，是投资重中之重。40 年新增固定资产 82.45 亿元（绝对值）。

截止 1993 年煤炭能源建设投资累计 227.9 亿元，是前 40 年总和的 167.8%，新增固定资产累计，煤炭 145.78 亿元，炼焦 6.2 亿元，是前 40 年总和的 176.8%。其中后 5 年的建设投资和形成固定资产规模又明显加快。

1950—1989 年全省独立核算的全民所有制煤矿企业累计实现利税 92.62 亿元，为同期投资的 61%。[①]山西国营煤炭能源建设，利税小投资大，全省煤产量的 70%又提供给 26 个省市区，特别是沿海经济发达省市，这种无私奉献

[①] 吴俊洲、乌杰主编：《山西建设经济》，山西经济出版社 1991 年版，第 104 页。

的全国一盘棋精神，确实难能可贵，山西人民为振兴中国经济作出了巨大的牺牲，功不可没。

二、电能工业

山西电能工业是以加工转换煤炭资源能量为主要形式，利用水能、风能的能量发电，不仅规模小，发电量也很有限。电能工业开发较晚，从 1908 年太原电灯公司点亮第一盏电灯算起至今只有 80 多年的历史,比利用煤炭能源晚了近 2000 年，与近代方式采煤开发利用煤炭能源却是孪生兄弟。山西电能工业凭借山西煤炭资源丰富，和发达的重工业优势，其发展速度异常迅猛。

（一）装机大容量，输电超高压

1949 年新中国成立时，山西只有十几座发电厂，不足 20 部发电机，可以运行的只有 14 座，装机容量很小，全年发电量只有 0.44 亿千瓦小时，只能供个别工厂用电。三年恢复时期，首先将发电机的 2 种周波（50 赫兹、60 赫兹）、6 种输变电电压（2300 伏、3300 伏、3600 伏、11000 伏、15000 伏、30000 伏）等级，统一调整为 50 赫兹、35 千伏和 10 千伏两种电压等级，实现了电厂与电厂、电机与电机之间的并列运行，初步形成了统一的电力网。其次，新增发电设备容量 1.62 万千瓦，变电设备容量 4500 千伏安，建设 35 千伏输电线路 35 公里。第三，1952 年太原第一热电厂动工兴建，揭开了山西火力发电的大规模建设的序幕。

发电机装机容量，“一五”期末为 16.7 万千瓦，“二五”期末为 42.99 万千瓦，“三五”期末为 70.1 万千瓦，“四五”期末为 154.46 万千瓦，“五五”期末为 248.18 万千瓦，“六五”期末为 375.53 万千瓦，1988 年为 515.21 万千瓦，1993 年为 815.08 万千瓦， 45 年全省发电机装机容量增加了 203.26 倍。

单机组装机容量，从小倒大。1953 年，太原第一热电厂作为华北第一个大容量的人力发电厂，最大装机容量为 2.5 万千瓦，“一五”期间竣工投产力 4.9 万千瓦单机。60 年代可安装 5 万千瓦单机，电厂规模为 10 万、 20 万千瓦。 70 年代，可安装 10 万千瓦发电机组，电厂规模发展到 40 万千瓦。1985 年一年全省装机 70 万千瓦，截止 1989 年，拥有 10 万千瓦以上电厂 10 座，神头电厂、大同二电厂为 100 万千瓦以上的大电厂，进入全国十大火电厂行列，整个电力工业跨入电机大容量、大电厂发展阶段。

解放初期由于周波、电压不统一，各电厂电机单独运行，形不成电网。只有解放区的“刘伯承”电厂（潞安煤矿自备电厂）拥有 20 公里 35 千伏的输电线路。新中国成立后，随着发电机组容量的不断扩大，单机容量的增加，促进了输变电工程的发展。1951 年第一条 35 千伏 89 公里输电线路投产送电。1955 年第一条 110 千伏 112 公里输电线路开始运行，太原、榆次、阳泉 3 个城市开始联网送电。1971 年完成太原、晋南、雁同、晋东南 4 个地区 110 千伏骨干工程。1972 年第一条 220 千伏娘子关榆次间 116 公里和榆次霍县间 170 公里线路建成，太原、榆次、娘子关、霍县间以 220 千伏电压正常运行送电。至 1979 年全省境内骨干电网 220 千伏正式营运。1985 年大同北京间 800 公里 550 千伏超高压输电线路，与华北电网正式联网，标志着山西电力工业登上输电超高压的新阶段。

（二）发电量迅猛增长

新中国成立以来，随着发电机装机容量的不断增长，发电量也与日俱增。“恢复”期末为 1.53 万千瓦小时，“一五”期末为 5.72 万千瓦小时，“二五”期末为 17.99 万千瓦小时，1965 年为 25.7 万千瓦小时，“三五”期末为 42.05 万千瓦小时，“四五”期末为 77.85 万千瓦小时，“五五”期末为 120.24 万千瓦小时，“六五”期末为 180.59 万千瓦小时，1993 年为 418 万千瓦小时。1993 年发电量是 1949 年发电量的 949 倍，年递增 16.5%。[①]

利用水能转换为电能，从小到大，积极发展。1955 年第一座小型水力发电站在洪洞县明姜乡建成，装机 48 千瓦， 50 年代末装机容量达到 2000 千瓦以上。 60 年代步入梯级和成片开发阶段。 70 年代在黄河水塞岛筑坝后，安装 4 台小轮发电机，总容量 12.8 万千瓦，为山西最大水力发电工程。截止 1988 年水力发电机装机容量为 21.24 万千瓦，只占全省装机总容量的 3.9%，利用水能转换为电能的能量转换工作，与煤炭能源转换为电能，无论从装机容量、发电量，还是投资规模、建设规模，都要小得多。水力发电量 1965 年为 0.13 亿千瓦小时，1978 年为 3.45 亿千瓦小时，1980 年为 4.57 亿千瓦小时，1985 年为 6.87 亿千瓦小时，[①]120 年增长了 51.8 倍，发电量分别占同期全省发电量的 0.05%、3.2%、3.8%和 3.7%。水力发电在电力供应紧张时发挥了一定作用，对解决山区人民用电困难，促进边远山区建设，加快农村电气化进程发挥了重要作用。利用天然的可再生的水能发电，无污染无公害，为民造福，为后人节约资源，是一项潜在力很大，具有广阔发展前景的能源工业。

新中国成立 45 年来，电力建设投资 152.2 亿元，新增固定资产 119.63 亿元，发电设备总容量 847.5 万千瓦，累计发电 4428 亿千瓦小时，其中 1978 年以来发电 433.8 亿千瓦小时，是前 30 年发电总量的 3.74 倍。1978 年以来向外省输电 622.72 亿千瓦小时，占发电总量的 23.6%。平均每天以 3000 万千瓦小时的强大电能，输送至北京和邻近省份。[②]

截止 1993 年煤炭电力能源工业投资 392.1 亿元，其中改革开放以来，累计投资 339.56 亿元，为前 30 年投资总和的 6.78 倍。能源工业投资占全省工业投资总额的比重由 34.65%上升至 69.56%。新增固定资产 271.61 亿元[③]占投资总额的 80%。建成一批骨干企业，大同矿务局年生产能力为 3500 万吨，名列全国煤矿之首，阳泉、西山、潞安、晋城矿务局和平朔露天矿年生产能力都在 1000 万吨以上，全省形成世界上年产亿吨以上特大产煤区之一和大机组、大电厂、超高压输电的人力发电基地，成为全国的能源基地。

[①] 山西省统计局：《兴晋富民大展宏图，改革开放再创辉煌》，《山西经济日报》，1994 年 9 月 29 日第 2 版。

[①] 王森浩主编：《山西能源经济》，山西人民出版社 1987 年版，第 180 页。

[②] 山西省统计局：《兴晋富民大展宏图，改革开放再创辉煌》，《山西经济日报》，1994 年 9 月 29 日第 2 版。

[③] 山西省统计局：《兴晋富民大展宏图，改革开放再创辉煌》，《山西经济日报》，1994 年 9 月 29 日第 2 版。

第四节　现代工业的骨干——重化工产业

山西现代工业，充分发挥资源优势，建成了煤炭、电力、冶金、机械、化工、纺织、食品七大产业支柱。经过 40 多年的艰苦建设，把一个以军事工业为主的近代工业，调整建设成包括钢铁、有色金属、化学、机械、电子和国防工业在内的，门类齐全，大、中、小并举，国家、集体、个人一齐上的现代化重化工体系。冶金、机械、电子工业在装备能源工业，特别是重型机械，锗三极管、特种钢在全国重点工程和国防现代化建设中都作出了重大贡献，发挥了举足轻重的作用。同时，对省内轻工、纺织、食品、建材工业设备的更新换代，为提高山西现代工业的整体水平发挥了重要作用，成为能源重化工基地和山西现代工业的骨干工业部门。

一、钢铁及有色冶金工业

山西素称“煤铁之乡”，冶炼生铁有 2500 年的悠久历史，近代冶金工业发端于 1917 年保晋铁厂（阳泉钢铁厂前身），当时只有 58 立方米炼铁高炉一座，到 1949 年全省仅有西北钢铁厂（太原钢铁公司前身）、阳泉铁厂、故县铁厂（长治钢铁公司前身）3 个近代钢铁工业，生产土铁的平定钢铁厂、高平铁厂、晋城铁厂及 168 个炼铁社（户），生产规模小，设备简陋，生产能力低。年产生铁 4.11 万吨，钢 1.22 万吨，钢材 1.1 万吨，焦炭 7.5 万吨，铁矿石 0.4 万吨。产值 1866 万元（其中手工业系统 100.8 万元）。

三年恢复时期，扩建了太原钢铁厂、阳泉钢铁厂、故县铁厂 3 个近代钢铁工业，改造了平定、高平、晋城 3 个铁厂为半机械化铁厂，使生铁产量达到 19.96 万吨，钢 9.2 万吨，钢材 8.24 万吨，焦炭 42.49 万吨，铁矿石 0.63 万吨。产值 7410 万元，比 1949 年增长 2.97 倍，年递增 58.36%，冶金企业增至 4 个。“一五”期间，又扩建了太钢、阳钢、故县铁厂，新建了塔儿山钢铁厂、太原线材厂、盂县铁厂、宁武铁厂和古交铁厂，期末有高炉 4 座，总容积 899.5 立方米，平炉 3 座，转炉 2 座，电炉 4 座，拥有 11 个冶金企业。年生产生铁 37.93 万吨，钢 26.37 万吨，钢材 22.22 万吨，焦炭 78.72 万吨，铁矿石 23.22 万吨，5 年间年递增率分别为 13.7%、 23.4%、 21.9%、13.1%和 205.7%，产值 23 270 万元，比 1952 年增长 2.14 倍，年递增 25.7%。1950—1957 年是山西冶金工业健康迅速发展时期。

1958—1976 年，冶金工业三起三落。1958 年“以钢为纲”，全民大炼钢铁，到处建小高炉，生产不计成本，产品不讲质量，导致了 1962 年的急转直下，产值为 2.27 亿元，与 1957 年相近，倒退了 5 年。经过 3 年调整，1966 年产值增至 6.1 亿元，比 1962 年增长 168.7%，可好景不长，“文化大革命”的 1968 年产值又回落到 2 亿元，退回至 1962 年的水平线上。之后，生产又开始回升，1973 年产值为 8.3 亿元。1976 年又降到 5.4 亿元，又回到 1970 年的水平。1976 年生铁产量为 64.3 万吨，钢 47.32 万吨，钢材 31.17 万吨，焦炭 244.69 万吨，分别是 1966 年的 100.9%、 97.8%、104.6%和 244.5%。1966—1976 年这 10 年间除焦炭生产有所增长外，钢、生铁、钢材产量与 1966 年持平，10 年没有增长。这一时期，太钢建成 1053 立方米高炉，无缝钢管厂投产，第二炼钢厂，三、四、五、七轧钢厂，4 万立方米制氧机和 65 孔焦炉也相继投产，临汾钢铁厂 100 立方米 3 座高炉也恢复生产。山西有色金属工业也在这一时期从无到有，相继建成太原电解铜厂、太原电解铝厂、灵丘

金矿、中条山有色金属公司胡家峪、蓖子沟、铜矿峪以及红旗铅矿建成投产，从此山西有了现代有色金属冶炼业。

1978年以后，山西冶金工业持续稳定发展。到1988年生铁产量达到403.6万吨，钢 216.1 万吨，钢材 128.3 万吨，焦炭 1051.4 万吨，铜 2.49 万吨，铝 1.43 万吨，分别是 1976 年产量的 626.9%、456.6%、411.7%、429.7%、265.1 和 760.2%，年递增率分别是 16.5%、13.5%、12.5%、12.9%、8.5%和 18.4%。

新中国成立 40 年来建设投资 52.74 亿元，拥有平炉 5 座，157 平方米；电炉 53 座，14.52 万千伏安；转炉 16 座 181.5 吨，高炉 523 座 9997 立方米，有各种轧机 50 多架；有铁合金炉 3 座， 300 立方米；电炉 79 座， 20.4 万千伏安；机焦炉 18 座 653 孔，烧结机 10 台， 342 平方米。[1]固定资产 41.39 亿元，为 1949 年 995 万元的 416 倍。形成实际生产能力炼钢 227.6 万吨，为 1949 年产量 1.22 万吨的 186 倍；生铁 424 万吨，为 1949 年 4.11 万吨的 103 倍；轧钢 159.5 万吨，为 1949 年 1.1 万吨的 144 倍，机焦 393 万吨，为 1949 年 6.6 万吨的 59.5 倍；铁矿石 1180 万吨，为 1949 年 0.4 万吨的 2950 倍。 40 年生铁产量增加了 102 倍，钢 185 倍，钢材 143 倍，焦炭 58.5 倍，铁矿石 2949 倍；铜是 1958 年的 32 倍，铝是 1958 年的 892.8 倍。铜矿拌生有黄金，黄金回收由火法冶炼改为湿法冶炼，既缩短了工期，又提高了回收率，形成年生产 500 公斤的生产能力，加上黄金矿冶炼，年产 1000 公斤。炭素、铅、镁、锌、工业硅建设也形成小规模生产。1993 年生铁产量是 1949 年的 261 倍，钢 256 倍，年递增率为 13.5%和 13.4%，成为全国以特种钢和铝为主的冶金工业基地。

二、化学工业

山西近代化学工业的西北电化厂、西北化学厂和西北氧气厂及一些化学手工业，1949 年只能生产硫酸、硝酸、盐酸、烧碱、肥皂、漂白粉和一些化工产品，产品品种少，产量低，生产设备陈旧。经过 3 年恢复，改建和扩建了一批生产厂家，生产力有所增加。“一五”期间，重点在太原河西区，开始建设太原磷肥厂、太原制药厂、太原化工厂、太原化肥厂，使其成为全国三大化学工业基地之一。同时，在长治、大同、临汾、榆次、阳泉、解州等地，建设了一批中、小型化学工业企业。“二五”期间，在晋城、大同开始煤炼石油生产，这两个煤转化工业，由于大庆油田上马，大部机器调往大庆而下马。“大跃进”时期以油页岩、煤为原料的 34 个小型炼油厂， 21 个小纯碱厂和 43 个小硫酸厂，不久也相继停产下马。橡胶制品、油漆化学工业这个时期有所增加。1965 年产值为 2.4 亿元，为 1949 年的 180 倍，新型化学工业体系初具规模。

1966—1980 年的 15 年间，为实现粮食省内自给和一县一个化肥厂的奋斗目标，重点建设了化学肥料和化学农药等支援农业的化学工业建设项目。全省先后建起 128 个小氮肥厂， 86 个小磷肥厂。1967 年太原合成纤维厂建成并生产尼龙 66 聚合，1970 年山西农药厂开始生产敌敌畏、敌百虫、 4049、E—605、3911 等化学农药，1980 年山西焦化厂形成合成氮 4.5 万吨、尿素 6 万吨的生产能力，以及对太原化工区的填平补齐工程，山西化学工业有了进一步的发展。化学肥料不仅可以满足全省农业生产的需要，还可支援兄弟省

---

[1] 吴俊洲、乌杰主编：《山西建设经济》，山西经济出版社 1991 年版，第 156—157 页。

份。农药产品不断增加，塑料、合成橡胶和合成化学纤维单体等合成材料工业有了一定基础。到 1980 年全省保留小氮肥厂 85 个，小磷肥厂 16 个，合成氨生产能力为 48 万吨，碳酸氢铵为 200 万吨，尿素 4.5 万吨，电石 8 万吨，塑料、合成橡胶、油漆各 500 吨。

1978 年以来的 10 年间，新建了以煤为原料的 30 万吨合成氨复合肥料厂，改造了六七十年代化工设备，停止生产 DDT、666、 4049 等一批农药，新增了一批低毒高效农药乙硫磷、甲胺磷、氧化乐杲等。合成纤维单体、锦纶单体省内所需材料完全依靠省外调进和进口加以解决，因生产成本过高而被迫下马。以电石为原料的合成树脂业有所发展，形成 1.8 万吨聚氯乙烯树脂生产能力，氯丁橡胶生产能力达到 1 万吨。染料化工可生产大红色基、士林黄、立德粉等。合成树脂漆生产已占到油漆产品的 70%，橡胶化工可以生产运输带 100 万平方米，传送货带 75 万平方米，三角带 400 万平方米，各种轮胎 30 万套。

传统化工产品产量均逐年增加。硫酸 1988 年产量 37.55 万吨，是 1962 年的 14.9 倍；纯碱 30.86 万吨为 14.3 倍，烧碱 6.51 万吨为 4.89 倍，化学肥料 67.67 万吨为 13.8 倍，化学农药为 0.22 万吨为 1962 年的 100%；电石 30.86 万吨为 35.1 倍，塑料 1.58 万吨为 19.75 倍，硫化碱 7.17 万吨为 6.76 倍，无水芒硝 46.1 万吨为了 7.1 倍，硫磺块 5.82 万吨为 3.2 倍。年递增率硫酸为 11.4%,纯碱为 11.2%,烧碱为 6.6%,化学肥料为 11.1%,电石为 15.3%,塑料为 12.7%，硫化碱为 7.9%，无水芒硝为 8.2%，硫磺块为 4.8%。

新中国成立 40 年化学工业共投资 39.4 亿元，形成固定资产 27 亿元。建成运城无机盐化工、临汾、原平、长治煤化工、阳泉硫铁矿、大同煤及电化工和太原综合化工基地，形成以化学肥料为主（占用化学工业资金 70%），无机化工产品为主要产品，有机化工和精细深加工较为薄弱的化工体系。40 年创利 28.5 亿元，为投资总额的 70%。

三、机械电子工业

（一）机械工业

从太原机器局 1898 年创办，到 1949 年的 50 多年里，山西近代机械工业发展缓慢，而这些企业又多从属于军事工业，民用机械工业相当薄弱。新中国成立后，通过整顿、改组与合并，缩小了企业的军事性质，强化和扩大了对农业的支援，很快生产出步犁、水车、玉米脱粒机、喷雾器等农业急需的产品。同时，确定一些企业等专门制造煤矿机械、车床等生产机械和工作母机。1950 年着手建设新中国第一家重型机械厂，新建经纬纺织机械厂、晋西机械厂，改建太原矿山机器厂、山西机床厂、山西机械厂、大同机械厂和忻州农具修造厂等 8 个工厂，生产能力以修配为主，产品制造所占比例很小。“一五”期间，以炼钢、炼铁、煤机、钻机、纺织机械和新式农机具制造为建设重点。完成了 12 个限额以上工业建设项目，在 61 个限额以下建设项目中，新建的 22 个，改建的 39 个，属于农业机具方面的 18 个，生产从修配开始向制造过渡，以仿制为主。“二五”和三年“调整”期间，重点建设企业有：太原第一机械厂、太原变压器厂、大同齿轮厂、太原砂轮厂、长治锻压机床厂、太原工具厂、山西电机厂、山西防爆电机厂、太原标准件厂、太原光学仪器厂、阳泉水泵厂和长治轴承厂。这一时期，机械工业发展较快，新

建企业也比较多，生产从仿制，发展到自行设计制造，从生产革机发展到成套设备的制造，试制并批量生产 20、30 马力拖拉机，生产成套轧机、 800 吨水压机和大型龙门吊等。“三五”、“四五”期间，重点建设了太原五一机器厂、平遥工矿电机厂、大行印刷机器厂、山西互感器厂、平遥柴油机厂、原平起重运输机械厂，全省整体自行设计和成套生产能力比“二五”时期又有很大提高。从冶金、煤机、农业机械制造领域，又拓宽至重型机械、电机电器、仪器仪表和轴承等新的机械制造领域。“五五”期间，停缓建了 31 个建设项目，重点放在技术改造方面。“六五”期间，又有 262 个技改项目投产，使产品结构和产品水平有了提高，企业从追求产值开始转向上品种、上质量、上水平、提高经济效益方面。5 年开发新产品 714 种，创优产品 108 项，“七五”期间围绕能源重化工基地建设，实施新的发展战略，跟踪世界高新技术，努力实现机电一体化，增强了机械工业的实力和应变能力。

新中国成立 40 年间，主要传统产品产量大幅度增长，矿山设备 1988 年的产量为 58.7 万吨，是 1958 年的 3.4 惜；工业锅炉 1183 台，为 17.4 倍；锅炉蒸发量 2370 吨，为 25.7 倍：电动机装机容量 160 万千瓦，为 110.7 倍；变压器 235.07 万千伏安，为 12.2 倍；而金属切削机床 1687 台，水泵产量 5.4 万台，却都比 1958 年略有下降；轴承 801.11 万套，为 9.8 倍；机车 205 台，为 5 倍；内燃机 35.05 万千瓦，为 6 倍；机引农具 1.5 万部，为 2568.5 倍。汽车和小型拖拉机分别是 1971 年的 128.3%和 117.3 倍，产量分别是 661 辆和 1.99 万台。年递增率，矿山机械为 3.1%，工业锅炉 7.4%，锅炉蒸发量 8.5%，电动机 6.1%，变压器 6.4%，轴承 5.9%，机车 4.1%，内燃机 4.6%，机引农具 121.6%，汽车 1.5%，小型拖拉机 132.4%。同时，生产出一批高新尖产品，如 AM—500 采煤机，16 立方米挖掘机，大型桥式或门式起重机，高速线材轧机， 210 公斤/平方厘米双曲干轴集中润滑液设备，110 千伏安以上电瓷烧成设备，以及耐磨铸钢，氖氧精炼，万吨铸钢件，火车轮箍，车轴热、冷线生产，颗粒饲料设备生产等，有的达到国内先进水平，有的赶上世界先进技术。

（二）电子工业

山西电子工业起步较晚。1954 年创建大众机械厂为山西电子工业之发端。之后，又陆续新建了一批无线电工厂，如太原无线电一厂、二厂，太原无线电专门设备厂，太原无线电仪表厂，太原半导体器件厂等。到 1965 年可以生产收音机、扩音机、探空仪、锗二极管、锗三极管以及雷达、指挥仪、通用无线电通信设备、电报通讯设备、气象测量仪器、电子机械设备和电子元器件等，“三五”、“四五”期间，在电子工业专业化、标准化、系列化的建设过程中，在太行山上部署了永明、金阳、华阳、卫华、东方红、万山、建山等 13 个电子工业专业厂，但只建成 7 个，另外还建成小三线电子企业 7 个，现在全省有电子工业厂点 83 个，成为一个独立的工业部门。1978 年以后，在大、小三线电子企业调整、搬迁之后，完成技术改造项目 120 多个，引进项目 34 项，新建了一条年产 15 万台黑白电视机生产线，改造了一条生产线生产彩色电视机，引进雅马哈电子琴、印刷线路、盒磁带和涤纶薄膜电容器等 20 条生产线，以及微机终端、小微机生产技术等，使山西电子工业可以生产雷达、电子计算机、通信广播电视、电子元件、电子器件和磁性材料等 6 个大类 400 多个电子产品，为人民生活、国民经济发展和国防现代化装

备作出了贡献。

（三）国防工业

山西近代工业以军事工业为主。1949 年有大小兵工厂 10 座，占全国兵工厂总量的 1/4，一部分为阎锡山官办军事企业，另一部分是解放区军工生产单位。解放后，这些工厂随着“抗美援朝、保家卫国”转入战备生产。“一五”期间，对山西机床厂、晋西机器厂、晋安化工厂、惠丰机械厂、淮海机械厂和晋东化工厂，进行了全面技术改造。重点建设了晋西机器厂、新华化工厂、江阳化工厂、利民机械厂、山西柴油机厂、兴安化学材料厂、大众机械厂和平阳机械厂等大型骨干项目。“二五”期间，盲目大上了一批民用物品生产项目，后来停建、缓建了一些项目。 60 年代，在“靠山、分散、隐蔽”方针下，新建宁武 3 个厂、五四一基地以及在吕梁山布署了小三线工厂 6 个。1970 年，对小三线进行了“缩短战线、压缩规模、减少项目”的调整之后，改变权属划分实行归口管理。1978 年以后，将单一的军用物品结构，调整为开发民用物品、加强科研、搞好外贸 3 个方面建设，充分利用国防工业生产能力、技术设备、科技人员集中等优势，初步形成了包括冶金、电力、机械、电子、化工、轻工、建材、防爆等在内的，门类比较齐全的国防科技工业体系。目前，可生产 16 类 300 多种产品，其中有 54 个民用品获国家、部、省优质奖，有 22 种产品在国内外市场上享有较高声誉。

四、重化工业发展浅析

能源工业和重化工业构成山西煤炭能源重化工基地主体。从新中国成立到 90 年代的 40 多年里，经过各方面的努力，取得了令人鼓舞的成就。山西的重化工业不仅满足了本省工农业生产和人民的需要，也相应地支援了兄弟省市的社会主义建设。

山西重化工业从近代以来，走过只讲赚钱不管环境污染治理和“先污染后治理”的路程以后，开始注意“三废”治理，重视环境保护。尤其是 80 年代以来，环保工作取得很大成功。例如针对水资源紧缺和废水对环境的污染，加强了废水处理重复利用工作。据 1995 年 2 月 16 日《太原日报》报道，1994 年太原市污水处理回用量达历史最高水平，太钢赵庄污水净化厂年回供量达 1650 万吨，北郊污水净化厂年回供太钢 120 万吨。说明山西重化工业也开始由经济主导生态经济结构，向生态经济平衡结构方向转化。

重工业历来属于资源消耗型和严重污染型的工业系统，山西还应加上劳动密集型和利税较低型。既然重工业存在生态经济效益较差而又不可或缺这样两方面的问题，除全省调整工业结构、增加高新技术型高效益的现代工业项目外，在重工业内部必须坚持生态经济原则。即一方面采用高新技术，提高生产力和产品质量，搞好管理销售，争取较高的经济效益；同时要搞好“三废”处理、美化环境，保护和合理利用自然资源，争取较好的生态效益。特别要提出的是散布全省各地的小型造纸厂、农药厂、化肥厂、铁厂、焦化厂等形成面源污染，造成的环境问题特别严重。如 1994 年《山西日报》报道的“涑水河成了浊水河”和“听水河遭污染”，污染源主要是一些地方造纸、印染、化工、化肥等小型厂矿的工业废水和城镇污水。所以加强生态经济意识教育，坚持生态经济原则指导办工业，是势在必行。

第五节　走生态工业之路

研究工业与生态问题，总结工业发展历程，揭示工业发展中存在的生态问题，并提出解决的方向，即走工业生态之路，是时代的呼唤，历史发展的必然。

一、现代工业发展中的生态问题

（一）工厂选址缺乏生态方面考虑

在工业发展中由于缺乏生态观念，在近代工业布局中，就出现在市区主风上方建厂，废气污染城市，河流上游建造纸厂废水污染河流的现象。现代工业建设中仍然存在这种现象。

山西焦化厂选址在“广大于天，名胜于世”的广胜寺这一全国重点文物保护单位附近，浓烟滚滚的企业与金碧辉煌的古建筑并列，喧闹嘈杂的工厂和古朴宁静的寺庙共存，大煞自然景色，浓烟中的二氧化硫二次转化为酸性气体，严重地威胁着黄绿蓝三彩琉璃飞虹塔和庙字建筑，形成了古代文明与现代愚昧的鲜明对照。究其选址原因，主要是考虑了广胜寺霍山泉。该泉年均水量为 4.02 立方米/秒，水质酸碱度、硬度适中，非常适宜工农业生产用水。山西焦化厂在充分利用水资源的同时，忽略了泉水保护措施，废水排放的系统也不尽完善，仅两次试产就污染了附近的东安水库，致使鱼苗死亡。一个年产 28 万吨机焦生产能力的企业，放置在始建于东汉建和元年（公元 147 年）、唐重建、明清又补茸、以明代建筑为主的国家重点文物保护区和旅游开发区，实在是对文物古迹的破坏行为。为了开发加工煤炭资源，破坏自然景观，破坏文物资源，得不偿失。从狭隘经济观点出发，似乎利太于弊；而从保护文物资源与自然景观以及广义经济观点来看，则弊大于利。难道没有别的选择方案吗？绝对不是，只因决策指导思想中，缺乏生态经济观点，对文物资源价值也缺乏了解所致。

永济农药厂的选址问题同样是没有道理的。中条山北麓冲积洪积扇地区，土地肥沃，地下水资源丰富，排水条件良好，是永济市乃至全省不可多得的农业生产的理想基地。从发挥区域资源优势和建立全省粮食基本农田出发，龙王峪冲积扇是不宜建设工矿企业的，更不宜建设污染严重的工业。可是永济农药厂偏偏建在冲积扇的上方，结果使冲积扇的地下水全部污染。仅 1982 年该厂地下管道腐蚀破裂，泄漏废液三氯乙醛，使农用机井严重污染，导致 2000 亩农田作物死亡或严重减产。由于该厂无防渗漏措施，地下水污染已逼近永济市市区。这种只顾发展工业，不顾环境保护，不考虑其他资源的开发利用，实在是后患无穷。

山西焦化厂、永济农药厂的建设同国外近代工业发展初始不无二致，问题是发生在 20 世纪七八十年代的生态经济兴起、人们生态环境意识不断提高的时候，这就不能不引起人们的深思与忧虑。

无独有偶，在发展乡镇企业“有水快流”的时刻，山西土法炼焦一哄而起，产量、产值、人民物质生活水平很快都上去了，岂知土法炼焦时有许多原材料（资源）却白白地浪费和流失掉了。孝义市兑镇一带，土法炼焦环境污染程度相当严重，烟雾弥漫遍及整个河谷上空，长久不散。外国卫星照片上误以为吕梁山区森林发生大火而通报中国。这类地区的青年由于呼吸道疾

病，竟失去了参军报效祖国的资格，不能不令人痛惜。再如，古交工矿区的开发强度与建设速度，省内一些专家有不同的看法和建议，认为：山西焦煤区除古交工矿区外，还有晋城、河东等煤田也有相当数量的资源储备，为合理布局生产力，开发晋西地区，应将新增原煤生产能力布署在河东煤田更为有利，不可建在地形封闭，周围森林植被稀少，生态环境脆弱，大气和水体自净能力都比较低的古交工矿区。理由是，该地区处在太原地表水（汾河）的上游，地势又比太原高 200 米，是太原市主风（西北风）的上风头，地下水的上水位。若把 5 对矿井摆到相距只有 5—17 公里的狭长河谷地段，短期内形成 1650 万吨生产能力，加上原有的产量，年生产原煤达到 2000 万吨，这种建设速度和开发强度是山西工业史上没有的。这样大的生产规模，必然形成一个高浓度的工业污染区，并且会直接污染太原，而且与当地生态环境承受能力相悖。可惜这一建议未被采纳，不过后来在建设中注意环境保护，效果还不错。

工业选址，不仅涉及到工业布局的问题，同时应慎重考虑区域自然资源、人文资源等诸多资源优势的充分发挥，配置要适当，方案要最佳，兼顾方方面面，在发挥区域经济优势的前提下，摆脱近代工业发展之愚昧，从先发展生产，后治理污染中觉醒，迈向持续、稳定、健康发展的生态工业经济的新路子，开创生态经济工业新时代。

（二）工业“三废”对环境的污染

山西大气污染严重，尤其是工业集中的城市更为严重。

据测算，每生产 1 吨土焦，约产生“废气”300—500 立方米。其中，含尘 5000 克，一氧化碳 330 克，硫化氢 544 克，一氧化硫 20 克，苯类物 160 克，氰化物 70 克，氮氧化物 370 克。依此计算，1985 年全省土焦生产向大气排放废气为 18—30 亿立方米，其中二氧化硫 120 吨，烟尘 3 万吨，一氧化碳 2060 吨，硫化氢 3300 吨，苯类物 1000 吨，氰化物 420 吨，氮氧化物 2200 吨。[①]

1982 年全省仅燃煤一项向大气排放有害物质 338.5 万吨， 人均排放量为全国平均值的 3.2 倍，每平方公里的负荷为全国的 4.9 倍，其中烟尘是全国平均量的 7.03 倍，二氧化硫为 4.6 倍，氮氧化物为 4.9 倍。大气质量评价，太原、大同、阳泉属重污染级，榆次、离石、运城属中度污染级，长治市属轻污染级。采暖季节，大气质量明显下降，太原市属极重污染级，长治市属中度污染级，其他城市属重污染级。[②]这就是说，多年建设的 8 个以能源化工为主的工业经济区无一例外地受到污染，只是污染程度有所区别而已。这是生态建设与工业发展失衡的必然结果，也是山西人民建设能源基地付出的巨大牺牲。应引以为戒，是从单纯发展生产不顾生态的误区中走出来的时候了。

以工业为主的废水对环境的污染是非常严重的，不仅污染河流，而且污染地下水，进而污染饮用水、粮食、蔬菜等。山西省计委《山西省环境污染防治规划》中写道，“据 1985 年污染源调查，工业废水排放量约为 8 亿吨（包括 7000—8000 万吨矿坑排水）”，占全省污水排放量 9.31 亿吨的 85.9%。1989 年 12 个城市日污水排放量为 124.2 万吨，其中生活用水 43.6 万吨，日

---

① 王森浩主编：《山西能源经济》，山西人民出版社 1987 年版，第 268 页。

② 阎武宏主编：《山西经济》，山西人民出版社 1985 年版，第 383 页。

处理能力 24.9 万吨，污水处理率只有 20%。[①]

工矿业排放的废渣也是一大污染。废渣（包括煤矸石等）不仅压占土地，而且污染周围的大气、土地和水源。

（三）工业发展中，资源浪费破坏现象严重

首先是煤炭资源的破坏浪费，1994 年 8 月 17 日《山西日报》刊登了一篇题为《丢失的“羊”还能找回来吗？》的文章，文章说，全省乡村煤矿年生产原煤 1.33 亿吨（占 1994 年全省原煤产量 32 543.3 万吨的 40.9%），“由于历史原因，我省乡村煤矿生产方式简陋……乱采滥挖的现象普遍存在，使资源遭受严重破坏和浪费，回收率平均只有 15%—20%左右，资源丢失严重，也就是说，乡村煤矿每采出 1 吨煤，就有 4 吨煤炭资源遭到破坏，残留地下”。

除采煤中的资源浪费外，其他采矿中的乱采滥挖现象也很严重，其中包括挖铁、挖金、采石棉和铝土矿等等。例如中条山南端金矿，遭到农民乱采滥挖既破坏了矿山，又破坏了土地等自然景观。关帝山乱挖石棉矿，成片森林遭到破坏。

二、发展生态工业势在必行

工业的发展，给社会经济带来繁荣，给人民带来物质文明和幸福。但同时也带来环境污染和自然资源的破坏浪费。为了创造更文明的社会经济，为了人民的身心健康，为了社会经济可持续地发展，为子孙后代留下一片蓝天、一块净土，工业发展必须保护生态环境，发展生态工业，使工业与生态协调发展，同时取得良好的经济效益和生态效益。

（一）生态工业是社会经济发展的必然趋势

1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展会议，会议发表的《关于环境与发展的里约热内卢宣言》中说：“人类处于普受关注的可持续发展问题的中心。他们应享有以与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活权利。”又说：“根据《联合国宪章》和国际法原则，各国拥有按照其本国的环境和发展政策开发本国自然资源的主权权利，并负责确保在其管辖范围内或在其控制下的活动不致损害其他国家或在各国管辖范围以外地区的环境的责任。”同时还有一条原则，即“各国应有效合作阻碍或防止任何造成环境严重退化或证实有害人类健康的活动和物质迁移和转让到他国。”

1994 年 3 月 25 日国务院第 16 次常务会议讨论通过的《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》中讲：“在经济快速发展的同时，必须做到自然资源的合理开发利用与保护和环境保护相协调。”又说：“中国可持续发展建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上。”“发展森林和改善城乡生态环境；预防和控制环境破坏和污染，积极治理和恢复已遭破坏和污染的环境；”并且提出环境治理的具体要求。

从上述两个文件中可以看出，从全世界或我国都决心要防治环境污染，维护生态平衡，改善人类生存环境，走社会经济可持续发展的道路。所以山西必须在环境治理已有好的起步这样一种情况下，下决心走工业与生态协调

[①] 吴俊洲、乌杰主编：《山西经济建设》，山西经济出版社 1991 年版，第 403 页。

发展之路。这是世界和全中国社会经济发展的必然趋势。山西必须顺应世界社会发展形势，制定相应措施，提高生态经济意识，发展生态工业，造福人民。

（二）生态工业是建设能源重化工基地的需要

煤炭能源重化工基地建设是项资源消耗型严重污染型的建设工程。如果不注意保护与合理开发利用自然资源，任由乱采滥挖矿产的歪风发展下去，就会使大量矿产资源浪费，过早地人为地造成某些矿种或某些地区矿产资源枯竭。其后果将会阻滞基地建设发展。又如山西水资源本已非常短缺，然而工业废水大量排放不用，不仅污染环境，更加剧了水的紧张。解决用水困难，光靠黄河引水也不行，还要工业自身节约用水，包括废水处理资源化等措施在内。否则水资源进一步短缺，不仅影响基地建设工程，也危及人民生活。

工业对大气、水和周围环境的污染，将会对厂矿职工和周围居民身心造成危害。人是基地建设的根本，人民身体健康受到损害，反过来又影响基地建设。相反，控制环境污染，人民就会心情愉快地投入基地建设，加速发展步伐。

所以，工业与生态协调发展，使自然资源可持续地利用，生态环境良性循环，人民健康生活，才能使山西能源重化工基地顺利建成与发展。

（三）生态工业是人类生存的需要

发展工业为了什么？归根到底是为了社会经济发展，为了人类生存得更好。山西工业的发展首先是为了山西人民，同时也是为了全国人民生活得更好。如果工业继续污染环境，破坏资源，致使人民身心健康受损，疾病增加，寿命缩短，甚至造成后代人无资源可用，那么发展现代工业又有何利益可言。所以，为了人民生活在良好生态环境中健康长寿，为了下代人社会经济持续发展，有资源可用，必须一方面发展高新技术高效益的现代工业，同时又必须防止环境污染，爱护资源，维护生态平衡。绝不能再走通过高消耗追求经济数量增长“先污染后治理”的老路。

三、生态工业的要点

完整的工业系统是一个生态经济系统。它是由包括自然资源如矿山、厂区、森林等在内的生态系统和产品加工销售等在内的经济系统复合起来的有机统一体。它包括生产系统、技术系统、经济系统以及相关联的生态系统组成。它本身就存在着固有的生态规律和经济规律，即自身的生态经济规律。因此，就必须按照生态经济规律指导工业发展，才能实现工业产品丰富、资源充分合理利用、生产技术先进、经济效益好，无污染、无公害、无废物的良性生态循环、生态平衡。工业生态经济系统又可分为煤电生态经济系统、重化工生态经济系统、轻工业生态经济系统、交通运输业生态经济系统等。甚至每一个企业都是一个小的生态经济系统。例如一个煤矿，它首先要拥有矿山，矿山有土地（包括植被）、水资源、大气和阳光雨露；矿区也在土地上，上有天下有地，还有空气。这些都构成一个生态系统。矿区挖煤、销售、运输，有物流也有信息流，在矿山这个生态系统里进行着经济活动，构成了煤矿生态经济系统。它从生态系统中挖取煤炭，开始了经济活动。不按生态系统规律办事，就会造成资源浪费过早枯竭，或破坏水资源无水可用，或环境污染，矿工无法生产；不按经济规律办事就要赔本，矿山就要倒闭。因此，

必须在维护生态环境的前提下，才能可持续地、不危害社会地正常生产。总之，任何工业都不能脱离土地、大气自然资源（直接或间接利用）等生态系统这些要素去开展经济活动。所以工业必须尊重生态规律，走生态工业之路。至于什么是生态工业，并无现成样板，下面提出几点意见，供社会上研究。

（一）生态工业是在保护资源的基础上合理地可持续地开发利用自然资源

自然资源中有可再生资源和不可再生资源两大类。传统工业的最大特点是对自然资源的掠夺式开发利用。生态工业对自然资源，首先是保护，然后在保护的前提下合理地开发利用。目前，我们在利用开发可再生资源（太阳能、水能、风能、潮汐能、地热能、生物能）的能量很小，开发力度不大，开发利用程度有限。充分利用和开发清洁无污染的可再生能源，是生态经济工业的追求目标与方向。而人类对不可再生资源（煤炭、石油、各类矿产）开发利用程度不仅力度大，甚至是掠夺式开发利用。这种不可再生资源，挖一点少一点，用一点少一点，终有枯竭之时。

对不可再生资源的开发利用，一是应该有计划、有组织合理布局地节约开发利用。认真采取措施提高回采率，不要破坏矿产资源。二是要综合充分利用与开发自然资源，对于开矿要避免和克服只利用一两种资源，应以一业为主，通过工业链带动和发展多种产业的比较全面合理的资源开发模式。三是资源产品的加工升值，尽量减少初级产品率，提高资源的加工利用程度，使资源得到充分的利用。如洗精煤、煤电热联产，变初级产品为二次加工产品和深加工产品，提高资源利用的有效经济价值。四是合理规划生产规模，为后人开发作好打算，做到可持续地开发利用自然资源。

（二）生态工业必须建立完善的工业生产链

工业生产链是工业生产过程中，将上道产品的“ 废料 ”，作为下道生产的“ 再生 ”资源或新产品加工的原料，形成一定规模的生产链，使资源得到充分利用，整个生产过程无废物的一种生产工艺过程。

当前，就是把工业“ 三废 ”，作为再生资源，由工业内部消化吸收利用，提高资源利用率，减少环境污染，达到工业生产无污染、无公害、无废物的一种生产工艺流程。以冶金、化工与轻工三大污染大户为例：

1.冶金企业

以高炉、转炉、烧结估算，每生产 1 吨钢排放 30—60℃废水 50 吨；废气 1 万立方米，其中高炉废气 1700—4000 立方米，转炉烟气 60 立方米，烧结废气 4000—6000 立方米；废渣 450 公斤；粉尘 100 公斤。这些“ 三废 ”中可利用资源有砷、镉、铅、煤气、氧化铁、矿物等。若不建立工业生产链，任意排放到大气、水域或堆放在土地上，则成了有害、有毒物质，造成环境污染。解决的方法是：

（1）钢铁废水的回收利用。钢铁废水有焦化含酚废水、高炉煤气洗涤水和顶吹转炉洗涤水。焦化含酚水可采用溶剂萃取法实现一级脱酚，再经生化法二级脱酚后，废水便可直接排放或作熄焦水重复使用。高炉煤气洗涤水，可用石灰——碳化法进行水质稳定处理，处理后 90%以上可循环使用，同时可收回瓦斯泥。瓦斯泥含铁 50%，又可作为烧结原料。转炉洗涤水可用高梯度电磁进行处理等。

钢铁企业用水量，占全国工业用水量的 20%左右，每年排放量约占工业排放量的 10%。降低吨钢耗水量，提高钢铁循环用水率，是解决水资源不足、保护水资源不受污染的重要途径，也是建设工业生产链的必然结果。

（2）煤气的回收利用。高炉煤气、焦炉煤气等“废热”直接排放到大气中，既污染环境又浪费能源。从生态观点出发，这种“废热”正是钢铁企业的二次能源，只要经过干法除尘净化后，就可供热风炉加热或余热发电。

（3）“废渣”成分比较复杂，除水淬高炉渣可作为水泥生产原料外，炼钢渣的利用在李双良的带动下，全国也有了相当规模，但是开发利用深度还有待进一步发展。

2.化工企业

化学工业企业的“三废”，实质上是化工生产过程中原材料、产物、中间产物和副产物的流失。化工“三废”对人类生存的威胁程度大，危害范围也广，有的延续时间长久，有的非常短暂即可致人于死地或终生残疾。建立化学工业生产链，杜绝跑、冒、滴、漏甚至外溢、外泄事故发生，做到所有物质有效利用，是生态化学工业当务之急。

由于化学工业行业多，产品品种多，生产工艺流程、生产方法的不同，对“三废”的处理加工也比较复杂，它所建立的工业生产链也很多。

（1）化学工业产生的“废气”种类很多，具有不同的化学、物理性质。回收和无害处理方法有冷凝法、燃烧法、催化转化法、吸收法和吸附法等。硫酸厂制酸废气中含二氧化硫，其浓度一般在 0.5%以下，它是形成酸雨的主要原因，对森林毁坏、城镇建筑的腐蚀、农作物的减产乃至绝产，危害程度都相当大。建立回收利用二氧化硫的工业生产链并不困难。一般采用氨水、亚硫酸钠、苛性钠、石灰乳等水溶液作为吸收剂进行湿式吸收。也有少数用吸附法（干法）的。石油炼制中的“废气”，常含有硫化氢，同时有二氧化硫、二氧化碳和硫醇等，回收利用方法较多采用溶液吸收净化脱硫法，也有用氧化吸收法的。

（2）化工“废水”的处理有物理法（沉淀法、上浮法）、化学法（中和法、氧化还原法）、物理化学法（吸附法、萃取法、电解法）和生物化学等多种方法。电镀、化纤、农药、轻工、冶金等工业部门“废水”中氰的处理，原则上应先回收利用之后再治理。回收方法有加酸汽提法、汽提吸收法。净化处理有氯碱法、电解氧化法、生物化学法等。含汞“废水”是水俣病的罪魁祸首，采用活性沸腾炉灰吸附法，除汞率达 99.99%，排放后可达到地面水标准（0.001 毫克/升）以上。这种方法操作简单，炉灰是一种“废料”还可得到再生利用，是一种理想的生态工业链。

3.煤矸石和粉煤灰的综合利用

山西是煤炭电力能源大省，生产煤炭留下的煤矸石，截止 1993 年底总量为 8.5 亿吨，占地 2 万亩（其中农田 2000 亩），发电留下灰渣及煤灰 9000 万吨，占地 20 余万亩。[①]

煤矸石除占用土地外，它的自燃废气又加重了空气污染，是主要固体污染源之一。而煤矸石却是一种有用资源，其热值约 13 794—83 600 焦耳/

[①] 山西能源研究会：《煤矸石、粉煤灰现状综合利用》课题组课题报告。

公斤，可用来发电、锅炉燃料、生产煤气、制砖、烧制水泥以及生产化工产品等。开发利用煤矸石，有利于资源充分合理利用，有利于治理污染，具有广阔的开发前景。

火力发电，每生产 1 千瓦小时电排灰量约 50—300 克。其中飘灰污染了大气，细灰和炉渣污染了水源和土壤。粉煤灰（细灰）可用来烧砖和制水泥，亦可用于土壤改良、生产肥料。预计 2000 年全省发电机装机容量将达到 2000 万千瓦，排灰量也将突破 2000 万吨，这为建筑材料提供了充足的资源，也为发电业无污染、无公害、无废物提供了良好的生态工业生产链，发展前景也是相当乐观的。

（三）生态工业区是布局合理、工艺完善的花园式厂区

生态工业要保持生态平衡和资源的充分合理使用，在相对集中的工业区如太原化工区、太钢、神头电厂、各大矿务局，通过调整厂区（矿区）建筑布局，把厂房与生活区之间的布局协调合理，生活文化区置于厂区上风方向；其次，通过技术改造和更新，完善本企业内的工业生产链，使资源优化合理开发利用；再次，根据污染特点，配置种植对应的抗污染树木、花草，搞好绿化、美化，建设整洁、优美的花园式工厂。

（四）生态工业是高效低耗可持续发展的经济体系

它要求不论大小工业，一是在系统内实现物质的良好流通， 如煤炭燃烧发电，电能送向社会，热水用于集中供热，煤灰和烟尘进行处理使之资源化，设法加以利用等。如造纸厂废水处理收回水中火碱等物质，废水重复利用等。二是采用高新技术，提高产品质量，搞好加工、销售管理等环节，提高经济效益。三是顾及经济和生态两个效益，着眼当前和未来的发展，工业发展既要有利于当前社会，又不给下代人发展生产带来损害，从而使企业建成高效低耗的持续发展经济体系。

（五）生态工业不生产有“公害”的产品

所谓有“公害”产品，主要包括严重污染环境的机电产品， 有污染的食品，有害人身健康的所谓“保健”品等。

四、发展生态工业的基本原则

生态工业是一项崭新的事业，是对传统工业发展模式的否定，是人类走向可持续发展道路，在工业建设上的唯一正确的选择。要付诸实施，当须尽最大努力，要有得力的措施。

当前要做的，一是大力宣传生态经济，提高全社会的生态意识，同时加强有关生态经济的学术活动和教育工作。

二是搞一些生态工业试点，即选择一些经济效益好，生态建设方面易于启动，短期可收到良好效果的企业，认真规划，切实按生态工业要求去办。一旦取得经验，就认真总结，逐步推广。

三是领导下决心，即省、市、县及各工业部门领导，切实把生态经济建设抓起来。尤其是结合环保工作，在搞好环境保护的基础上，提倡、推行生态工业，逐步抓出成效。

必要时，结合环保和城市文明建设，用法制手段，推行生态工业。

由于工业门类繁多，工业生产的方法也不尽相同。建设生态经济工业应

该坚持的基本原则是：

（一）资源开发与生态平衡协调一致的原则

1.矿产资源开发应尽量避免剥离开采。

若矿产资源浅露易于剥离露天开采经济效益高的，应实行分段剥离法，十分注意未剥离段的地表绿色植被的保护。矿产开采完毕及时回填恢复植被，以维护生态平衡。

2.矿产资源的充分合理使用。

特别是伴生矿的多矿种的开发利用，应以矿种配置工业生产流程，即一业为主多种经营，最大限度地节约使用矿产资源。

（二）工业布局与振兴区域经济协调发展的原则

工业的布局，涉及到自然资源、交通、动力、社会经济诸多方面。要使这诸多因素优化组合、有机衔接，避免急功近利，要有长远规划与发展计划，使工业布局能够启动不同区域的经济发展，对整个社会经济总体有所推进，均衡发展。

工业企业合理布局，在均衡带动整个社会经济发展的前提下，应当相对集中，形成工业内部互补优势。以便集中供热，集中供电，也使城市公用基础建设道路、上下水管道、通讯线路和公园、医院、文化娱乐、教育等社会福利设施，能够得到充分的使用和发挥效益。提高工业系统化程度，避免与克服大型企业的社会化。

工业区相对集中的尺度，以形成中、小城市为宜。工业城镇布局要向卫星团状分布方向发展，避免再建特大城市。有计划地把城镇合理布局在广大田野之中。当前要特别注意和制止在铁路、公路两侧布局工业和服务设施，尽快制止带状城镇的出现。因为带状城镇对未来实现现代化是十分不利的。乡镇工业零星布点遍地开花，不仅会给生产集约经营带来弊端，也大大加重了生态环境改善的难度。实施卫星式团状布局，是乡镇工业现代化的基础条件，也是建设生态经济工业的客观要求。

（三）工业经济效益与生态效益协调一致的原则

工业生产的目的，是追求产品丰富、技术先进、占领市场， 获得较好的经济效益。与此同时，为了保证产品质量和职工的身心健康，工业企业的建设要同改善生态环境结合起来，制定工业区绿化、美化、净化、香化规划，把森林引入工业生产区，将工厂置于林海之中，使生产与休憩互补，经济与生态得益相彰。

（四）防止污染与建立工业生产链协调发展的原则

生态经济工业的生态目的，是形成一个资源充分合理开发利用，无污染、无公害、无废物的生态工业，这就需要形成以一业为主的多种工业生产链。在工业生产链尚未形成体系时，为防治污染，工业企业规划上要设置在城市居民区主导风向的下风向，工业废水排放在河流的下游，有污染的企业一时达不到净化的要尽量避开居民区，设置在人口稀少的森林覆盖较好的地区。

历史告诉我们，工业革命之后流行的发展模式已难以为继。这种模式虽

然使一些幸运的地方富裕和发达起来，却在更多的地方造成了贫困和落后；虽然提高了人的生产能力，却过度地消耗资源，破坏了生态平衡和生存条件；虽然满足了部分人们的近期需要，有时却牺牲了人类长远的发展利益。因此，这种模式既没有带来全球普遍和共同的发展，也未能保护好环境。发展中国家包括中国在内，对生态经济问题的认识是粗浅的。许多人认为发展中国家的贫困和经济不发达是次要问题，面临的首要问题是发展，但没有认识到贫困和不发达是生态失衡的一个重要原因。诚然，稳定的经济发展，是保护和改善生态环境的前提条件。但是只讲经济，不改变经济发展模式，生态恶化的趋势就不会得到遏制。只有把发展经济与保护、改善生态环境二者之间貌似对立，实则是统一的内在关系，有机地联系在一起，把发展经济与保持生态平稳协调起来，走经济、社会和环境持续发展的道路，这是我们唯一的正确选择。为了工业的发展，社会的进步，经济的繁荣，人类的文明，让我们共同担负起建设生态经济工业的责任与义务，作出卓有成效的贡献，迎接生态经济工业的春天。

第四章　农业的成就与忧患（上）

第一节　农业综述与分析

大农业包括种植业、养殖业及依托种植业、养殖业开展的副业生产，即指包括农、林、牧、副、渔在内的大农业。现在根据生态经济观点，综合进行初步分析，作为分类叙述的基础。

一、农业生态经济系统的结构与功能

（一）农业具有完整的生态系统

农业首先有土地，包括水资源、气候资源。它是农业生态系统中最基本的组成部分——环境。其次，农业以种植业为主，林木、农作物等，就是直接吸收太阳光和各种无机养分的绿色植物，它们便是生态系统中最关键的组成部分——生产者。再次，农业中的养殖业饲养的各种牲畜、鱼虾、蚕等以及林中的各种野生动物则是生态系统中的消费者，包括人类在内，均以绿色植物或动物为食物，构成了生态系统中的食物链。最后，就是分解者——细菌、真菌等微生物，把动、植物以及人类尸体分解为无机物还原于环境（土地、大气、水体等）。

森林当然是完整的生态系统，农作物种植业也是。农作物是生态系统中的生产者，它与耕地等构成农田生态系统，依靠农作物把光能变为化学能，生产出有机质，这是人类赖以生存的基本物质资料。没有绿色植物，尤其没有农作物生产的粮食蔬菜，人类生存是难以想象的。

（二）农业又是一个经济系统

农业作为国民经济的主要部门，有自己的生产力系统和生产关系系统。农业是一个以农产品为主的生产、交换、分配和消费齐全的，涉及社会各阶层人民生活的重要经济系统。它依赖生态系统的生产机制，又以农产品与其他经济系统交换农业生产所需物资，用以改善与提高农业生产水平。

（三）农业生态经济系统是人类生存最不可少的生态经济系统

农业生态系统与农业经济系统是相互交织、相互作用和相互影响，组成一个复合的农业生态经济系统。农业生态系统运行得好坏（风调雨顺产量高或因水、旱灾害而歉收），直接影响农业经济的效益。相反，农业经济运行好坏（产品销路好坏及价格高低）也影响农业生产投入，并对农作物种植生长及农业产量产生影响。

人类在地球上一出现，便生活在自然生态系统中。经过漫长的发展历史，人类为了生存，从适应自然，到掌握自然规律及利用自然，最后依据自然生态系统，进行有目的的经营活动，以便取得更多的必需品。这种经营活动最初是从农业开始的。人类依靠农业生存与发展，世代繁衍，发展到现代社会。没有农业也就没有现代人类。就是到了现阶段，农业“生态经济系统仍然是人们为了生存和发展必须经营和利用的生态经济系统。”[①]农产品特别是粮、肉、蔬菜等是人类生活的基本的必需品。“民以食为天”，有农业生态系统

[①] 许涤新主编：《生态经济学》，浙江人民出版社 1987 年版，第 288 页。以下主要参考该书编写。

提供的粮油肉食蔬菜等，人类才能生存下去，才能保证劳动力本身的再生产。所以搞好农业生产，是人们进行各种生产和非生产活动的前提。如今提出“无农不稳”和“无工不富”是对的。但首先要重视农业，有了丰富的粮油等农产品，才能保证工业生产、商业活动等正常进行。目前社会上存在的轻视农业、乱占耕地的现象，十分危险。如果任其发展下去，总有一天造成无粮可食的灾难。

二、农业生态经济系统的特点

与工业生态经济系统相比，农业生态经济系统有如下几个特点：

（一）包含自然生产力和社会生产力，且自然生产力起主导作用

农业与工业不同，主要利用农业生态系统进行生产。如农田生态系统主要生产粮食、蔬菜等，森林生态系统主要生产木材、果品等林副产品，草地生态系统放牧牛羊等。它们主要是利用生态系统的环境因素和生态系统的生产者——绿色植物为基础进行生产。环境因素（包括土地、阳光、雨露、水资源等）和生物因素构成自然生产力，它们的质量决定生产力的高低以及农业效益的好坏。同时，农业生态经济系统是在人的调控和干预下进行的，例如耕作、施肥、选种、浇水等，促进了农业生产，提高了农业生态系统的生产力，这一部分靠社会投入增加的生产力，称为社会生产力。自然生产力和社会生产力构成农业生态经济系统总的生产力。尤其要提出的是，自然生产力为主导，社会生产力要与自然生产力结合，并通过自然生产力发挥作用。例如人工施肥、浇水，都必须通过促进农作物光合作用，才能提高农业产量。这是农业生态经济系统的一个明显的特点。

因此，发展农业生产，首先要按自然规律办事，努力改善农业的自然生态环境，提高自然生产力，如改良土壤，增加土壤有机质，以及立体种植，充分利用光能等。

（二）受自然影响大，可控性低

农业生态经济系统的生产是通过生态系统的运行进行的，不论自然生态系统（天然林）还是人工生态系统（农田生态系统、人工林等），都是按其自身的规律运行的，受环境因素和生物因素的制约。尤其，农业生产主要是露天进行，受到自然界变化的影响。一般说来，人类从开始农业生产起，就开始调控自然界（尤其是气候条件）对农业生产的影响，并有一定成效。但是，总体来讲，人类对自然界影响的控制能力还是有限的，如发展水利防止干旱，防护林网防止干热风和寒流的侵袭等，也只是局部性的。因此，农业生产在很大程度上仍受自然界的影响。这就增加了农业发展的难度。

这也提醒各决策阶层，要特别重视农业生产。一是要依靠科学，按自然规律办事，加强农业科学研究，提高对农业生产的调控能力；二是增加农业投入，力争稳定增产，使农业可持续地发展，增强抵御自然灾害和度过灾年的能力。为社会经济可持续发展打下坚实基础，保证山西能源重化工基地建设顺利进行。

（三）地域分异明显

农业生态经济系统中的生态系统，包括农田生态系统、森林生态系统、草地生态系统、水域生态系统等，面积很大，分布的地域广阔。它的面积占

全省总面积 90%以上（除去城乡居民点、工矿区及交通占地），分布全省。分布的广阔性，便形成了地域分异的强烈性。这是由于山西自然条件的地域分异十分明显，再加上农业生态系统的多样性，致使不同地区之间的农业生态系统有很大的差别。这首先是生态系统的环境因子如气候、土壤、地形条件的差别。如晋南盆地与晋西黄土丘陵的自然条件差异很大，农作物结构（品种等的比例）有别，因而两地的农业生产力大不相同，晋南地区农业生态经济系统的效益大大高于晋西。

由于农业生态经济系统的地域之间差异很大，自然形成区域性生态经济系统。因此在农业发展中必须贯彻因地制宜的原则。这要求根据各地不同的自然条件种植相应的农作物品种，采取相应的耕作技术；还要因地制宜地发展农业经济，合理调整农业内部结构，全面发展农林牧副渔各项生产，并有所侧重。为了达到致富的目的，在保证粮食稳定增产的前提下，根据当地自然资源优势和社会经济条件，抓一至二项致富的拳头生产项目，如发展果园、饲养牲畜、养鱼及其他副业等。

千万不可违反当地自然条件乱“引进”良种畜禽、作物等， 或乱上致富项目等。

（四）以绿色植物的生产和第一性的初级产品为基础

农业生态经济系统主要是以绿色植物的生产为基础，包括各种农作物、林木、牧草及水生植物等。这是农业生态经济开发利用光、热、水、气和各种营养元素的起点。也是地球上将光、热、无机物通过植物光合作用，制造出人类赖以生存的有机质的关键生产过程。没有这一过程，将没有生命。这一点有着特殊的意义。通过绿色植物的作用，向人们提供粮油、蔬菜、果品等生活必需品，这是农业作为国民经济基础发挥特殊作用的生态经济根源。

农业生态经济系统的另一个特点是以第一性的初级产品为基础。如粮食、油料、棉花、木料、果品等。而食品加工（面包、饼干）、纺纱织布、木器加工等进一步生产则转入工业系统。也就是说，农产品一般不再加工而直接供应社会。其问题是商品价格偏低，经济效益较差。这是历来和当前存在的一个问题。

由于农业生态系统处于大自然，因而农业生态经济系统特别需要加强自然保护工作，合理利用自然资源。如防止水土流失，减免水、旱、风、霜等自然灾害，保护森林，爱护和珍惜土地，保护水资源，节约用水等。为农业生产创造一个良好的生态环境，促进农业持续稳定发展。

三、农业发展的三个阶段

从全世界农业发展来看，人类从事农业至今，经历了三个阶段：

（一）原始农业阶段

人类在地球上出现以后，作为自然生态系统的一个组成分子，完全生活在自然生态系统中。主要依靠采摘野生植物果实和猎取鱼、兽，勉强维持生命。也有人将采摘、猎取活动叫做自然农业。后来逐渐懂得将捕捉来吃不了的一些野生动物饲养起来，把采集到的野生植物种起来，从而出现了人类初期的原始农业。张宏儒主编的《文白对照全译廿五史纲鉴》中说：“古时候，人民吃的是草木的果实和鸟兽的肉，不懂得种植庄稼，神农凭借天时，根据不同的土质，砍削树木制成耒耜、揉弯棒制成耒耜的曲柄，开始教人民种植

五谷，于是农业出现了。”炎帝神农氏在黄帝有熊氏之前，再经过三帝才到帝尧陶唐氏，帝尧时间为公元前 2357 年。看来，大约在至今 5000 年左右的神农氏时代，中国已经有了原始农业。山西当时处于中华民族发祥地，应该处于原始农业阶段。《山西森林》中记载，夏商以前的新石器时期（约公元前 8000 年—公元前 11 世纪），“该期的前期以围猎、樵采为主，继而猎、耕并重，后转向以耕殖为主”。也说明该时期山西已由采、猎的自然农业进入原始农业。原始农业的特征是“刀耕火种”。基本是单纯的利用自然，向自然索取，而不给以补偿。生产力不高，对自然界的破坏也不大。

（二）传统农业

经过长期实践，农业不断发展，生产力不断提高，在原始农业的基础上发展形成了传统农业。传统农业的主要特征是“铁犁牛耕”。在耕作技术上，普遍采用了整地、育苗（种稻）、中耕除草、间苗等措施，农业生产力有了提高。在人与自然关系上，人们给耕地浇水、施肥。这符合生态系统物质循环的规律。这一时期农业的特点是农业生态经济系统的循环基本处于封闭状态，人与自然之间的物质交换主要在农业生态经济系统内部进行。传统农业是以农田生态系统为基础进行生产的。耕地、阳光雨露等及水资源构成环境因素，各种农作物等绿色植物为生产者，农作物通过光合作用生产的粮油、秸秆等，被农业人口为主的人类和家畜、家禽消耗，剩余物质（厩肥、人粪尿、部分秸秆等）以施肥的方式又返还耕地（大自然）。这种生产方式保持了农田生态系统内部的一定程度的平衡，但由于耕作水平不高，抵御自然灾害的能力很差，因而生产力不高，在人口增加的情况下，为了温饱，实行广种薄收，毁林毁草，过度开垦，造成严重的生态灾难。

山西在漫长的历史时期，甚至到新中国成立初期，一直是传统农业。虽然或许有从农业外部转入的能源和物质（电力、化肥等），也还是很少的。应该指出的是，传统农业走的是有机旱作（水地在外）和精耕细作的道路，并积累了丰富的经验。例如施用有机肥料改良土壤的经验，今后仍应推广。许涤新主编的《生态经济学》说：“据考证，早在春秋战国时代，我国的传统有机农业，作为一个农业技术体系，就已经开始形成，而且发展很快。几千年来，我国劳动人民在有机农业方面已经积累了丰富的经验”。我们在今天环境污染严重的情况下，更应该加强实行有机农业技术，结合现代农业科技，保证农业持续稳定发展。

（三）现代农业

现代农业是指西方经济发达国家的农业。这种农业是在国家社会生产力，特别是现代工业迅速发展的基础上形成的。这一阶段的农业已经实现了机械化、电气化，农业技术也实现了科学化。现代农业最大的特点是已由封闭型转变为开放型。农业生态经济系统中的生产基础农田生态系统的物质循环，不仅农产品流入工业系统成为加工原料（加工食品、药品、布料等），而且农田大量施用来自工业的化肥、农药、除草剂、塑料薄膜等。当然，由于社会对农业的投入增加，由于机械化、电气化、农业技术科学化，和大量使用化肥、农药等，农业生产力大大提高。其特点就是用高投入高能耗换取高产量。这种生产模式，在高产量的背后，存在严重的问题。首先是造成环境的污染，大量使用化肥、农药、地膜等，污染了土壤，破坏了土壤结构，

遗弃在土壤中的废地膜阻碍土壤水分移动和作物根系生长发育，同时又污染了农产品，严重的还会对人身造成危害。

山西的农业虽然没有完全达到现代农业的标准，但在一定程度上或局部的开始了这一进程。除普遍使用化肥、农药、地膜外，农业机械化、电气化也在不少地方得到发展。同时，在大量提高农业产量的过程中，也造成了土地和农产品的污染。尤为令人担心的是在这一过程中，不少地方放弃传统的有机农业，大量烧毁秸秆，使农田有机质逐渐减少，不利于农业可持续发展。如何把传统的有机农业与现代农业技术结合起来，走现代有机农业的道路，是农业工作者的重大课题。

四、今后农业的发展方向

自从人类在地球上出现以来，为了生存繁衍，从采摘野果、捕鱼猎兽，到发展农业，经历了数千年。农业生产从原始农业，经过传统农业，发展到现代农业。现代农业生产力很高，满足了当代人类对农产品的需要。但是，现代农业给环境带来污染，产品不利于人体健康，还给石油等不可再生自然资源增加了枯竭的危险。这些说明现代农业模式本身有其局限性。因此，人们开始寻求一种更为有效地发展农业生产的新途径。

相当一段时期，由于农业落后，人民温饱问题得不到解决， 主要考虑提高农业生产力，增加粮食产量。新中国成立后，提出农业“四化”（即农业机械化、电气化、化学化和水利化），主要是实现农业现代化，提高粮食产量。究其实质则仍然是走“现代农业”的路子，也就是“石油农业”的路子。山西在农业机械化、电气化、化学化（化肥、农药等）和水利化方面也取得了相当成就。同时，还提出了“有机农业”、“有机旱作农业”和“旱作农业”模式。总之，山西由传统农业向现代农业迈进了一大步，也使粮食产量翻了一番多，初步解决了几千年难以解决的温饱问题。不过，也应当看到，在农业现代化过程中，同样出现了土地、水资源等环境和农产品污染问题。这就不仅危及人民身体健康，也给农业可持续发展带来不利的制约因素。

当前山西农业面临的两个主要问题是，既要提高粮食产量，以满足人口日益增长对粮食的需要；又要保护生态环境，使农业可持续发展，不对下代人造成生态灾害。除了提高农业“四化”水平，加强科学种田的研究和先进技术推广工作外，近期又提出“生态农业”，并在一些地方试验推广。

有机农业是传统农业的核心，山西几千年来一直以小农经济模式走着有机农业发展的道路。它的好处很多，可惜在实现农业“四化”过程中逐渐丢掉。农田的大量秸秆不是还田，而是大量烧掉或用作造纸原料，土壤缺乏养分，就大量使用化肥，从而破坏了土壤结构，给持续增产带来隐患。所以提倡“有机农业”很有现实意义，壶关晋庄有机旱作使粮食连年增产的典型，就是证明。

用发展的眼光看，今后农业发展的目标应该是要建成“发达的农业，富庶的农村和良好的生态环境”。也就是说，今后农业现代化首先要不断提高生产力，粮食稳定增长，同时维护良好的生态环境；保持农业的稳定生产的持续能力和自然资源（土地、水、生物等）可持续利用的能力。我们应该把传统农业有机旱作等一些优点和现代农业机械化、电气化、水利化以及科学的种植技术等结合起来；维持农田生态系统和整个农业生态经济系统良性循环，维护农村良好的生态环境，环境无污染，农产品无污染。不仅农业可持

续发展，也为整个国民经济可持续发展创造条件。

总之，高效的综合发展的经济与生态协调发展的生态农业， 是今后农业发展的方向。这方面还有很多工作要做。我们应通过研究、试验，因地制宜，有步骤地推广可持续农业技术，发展“ 生态农业 ”，创造山西农业的美好的未来。

第二节　农业的喜与忧

这里讲到的农业是指在大农业中的农作物种植业，即在大的农业生态经济系统中，以农田生态系统为基础的农业生态经济系统。它有其独特的生产关系，和包括农民、农田生态系统在内的生产力。农业生产力是通过农作物产量表现出来的，包括数量和质量。影响农业生产力的因素很多，但不外以下几个方面：一是农民（劳动力）的积极性和劳动技能；二是生产关系，它主要通过农民起作用；三是农田生态系统。农田生态系统是基础，前两个因素均需通过农田生态系统表现出来。农田生态系统的两个因素最为关键，即生态环境和农作物。除了改变生产关系提高农民劳动积极性外，新中国成立后，山西在改善与提高农田生态环境质量，在选育应用优良作物品种方面做了大量有益的工作。例如植树造林、保持水土、兴修水利、农田基本建设等，改善与提高了农田生态系统的环境质量，为作物生长创造了条件。又如施肥、改良土壤、地膜覆盖、精耕细作、中耕除草和喷药防治病虫害，都是改善农作物生长环境条件，消除妨碍作物生长的制约因素。同时，农业机械化、电气化等也都为提高农业生产力作出了贡献。通过解放后 40 多年的努力，改善与提高了农田生态系统的环境条件，耕地的潜在生产力大大提高，同时又通过试验研究，掌握了一批农作物优良品种。这样就基本有了一个较为满意的农田人工生态系统基础。再加上由调整生产关系而调动起来的农民积极性、现代化的生产工具和先进的农业科技，就为山西农业稳定增产打下了良好基础。当然，问题也还是存在的，如土地破坏污染、水资源缺乏、自然灾害、品种退化等，都需要不断地加以解决。

总之，1949 年以来，农业发展是令人满意的，我们解决了长期存在的“温饱问题”，并使农民向“小康”前进。这是了不起的成就。

一、曲折的道路

回顾山西农业发展道路，充满了曲折起伏变化，变化最大的是农业生态经济系统中的生产关系，生产关系的变化与调整也直接或间接地影响了农业生产力的发展。但从总体来看，农业仍然随着时间的推移在发展，虽然是曲折的，总归是不小的发展。

（一）起伏徘徊的 30 年

1.恢复阶段

从 1949 年到 1952 年为恢复性增长阶段。全省土地改革的完成，使 70%多的无地和少地农民分得了耕地和其他生产资料，极大地激发了农民生产积极性。到 1952 年，粮食总产量达到 38.4 亿公斤，比 1949 年增长 47.9%，年递增 13.9%。此外，林、牧、副业也有所恢复与发展。

2.农村社会主义合作化时期

农村社会主义合作化是在全省农民自愿互利基础上实现的。1956 年达到高峰。在合作化期间，全省种植业布局有了很大调整，在稳定粮食播种面积的同时，扩大了棉花、油料等经济作物的种植面积。农业总产值达到 27.06 亿元，比 1952 年增长 17.6%。

3.大跃进和人民公社化时期

1958 年开始的大跃进和人民公社化运动，虽然在兴修水利工程、深翻土地、农田基本建设等方面做了不少有益的工作，但也违反人民意愿和自然规律做了不少蠢事。1958 年全省复种指数达到 112.3%；粗粮比例上升，细粮比例下降；1958 年粮食总产量虽达 46.2 亿公斤，但因天灾人祸，到 1960 年下滑到 33.7 亿公斤。

4.调整经济时期

1963—1965 年进行了经济调整，农村经济得到了较快的恢复与发展。农村产业结构、粮食作物和经济作物的布局、种植比例也作了相应调整，粮食产量大幅度增长。全省粮食产量由 1960 年的 33.7 亿公斤，增加到 1965 年的 46.3 亿公斤。棉、油、麻等经济作物产量均成倍增长。

5.农业学大寨时期

1964 年毛泽东提出“农业学大寨”的口号以后，全省在学大寨运动中，大规模地开展了农田基本建设、兴修水利工程和深翻改良土壤运动。这些活动改善了农作物生长的生态环境条件，增加了抗御自然灾害能力，从而促进了农业的发展。但是农业学大寨的后期，在“以粮为纲”的号召下，限制了林、牧、副的发展。由于多种经营受到限制，影响了农村收入，农民生活相对比较贫困。

6.“文化大革命”的 10 年

1966 年到 1976 年的 10 年“文化大革命”期间，由于派性斗争波及到农村，使农业发展受到很大损失，大大延缓了农业发展进程。尤其是“文化大革命”前期，1970 年粮食总产只比 1966 年增长了 4.6 亿公斤，5 年增长不足 10%。

从前面农业发展的曲折道路可以看出，全省人民从 1949 年至 1978 年的 30 年间，历尽艰辛，较大地发展了农业，打下了农业现代化基础。粮食总产量由 1949 年的 25.9 亿公斤，增长到 1978 年的 70.6 亿公斤，增长了近 2 倍。但是，不仅单一的农业结构未有大的改变，农业生产的基本条件没有满意的改善（农田生态系统的环境条件还很差），而且始终没彻底解决农民的“温饱”问题，还有近 1/3 的山区县处于贫困状态。

（二）农村经济体制改革，农业快速发展的新时期

1978 年 12 月，中国共产党第十一届三中全会后，山西和全国一样，在农村进行了经济体制改革，人民公社经济改革为以家庭为单位的联产承包制，在土地所有制不变的前提下，将土地使用权分给农民，由农民自主经营。这种生产关系的合理调整，符合国情民情，大大激发了农民生产积极性，从而提高了农业生产力。在短短几年里，全省存在的“温饱”问题，基本解决，并且向“小康”迈进。经济体制改革活跃了农村经济，也促进了乡镇企业的发展，并进而支援了山西能源重化工基地建设。1990 年全省粮食总产 96.9 亿公斤，比 1978 年增长 26.2 亿公斤，年均增长 2．2 亿公斤，是前 30 年年均增长的 1.5 倍左右。同时在全省一些地方出现过卖粮难、卖猪难的现象，这是以前从未有过的。

二、巨大的成就

农业生产是以农田生态系统为基础的。要取得良好的效益，第一，必须改善与提高生态系统的生态环境条件，包括土壤、水资源、光照、温度、降水等一系列生态因子。1949 年以来我们在这方面做了大量工作。通过造林种草、保持水土和农田基本建设，改善了农业生态系统大的生态环境；通过发展水利、改良土壤、地膜覆盖等措施进一步提高了农作物生长的条件；还通过施肥增加农作物营养成分，并用防治病虫害等措施清除农作物生长过程中的制约因素。总之，40 多年为农业生态系统生态环境条件的改善做了大量有益的工作，为农业快速发展创造了良好条件。第二，通过农业科学研究和试验，选育出了大量农作物优良品种。外因通过内因发挥作用，农业生态系统环境因素的改善，要通过农作物生长表现出来。有了好的农作物品种这个内因，一切增产措施便能更好地变为现实。第三，在总结历史农业耕作经验的基础上，通过科研、试验获得了较系统的作物培育管理技术。这一切成就，使农业生态经济系统具有了良好的生产力基础。而且通过农民积极劳动和农业机械化、电气化等现代手段的配合，使农业生态系统的潜力充分发挥出来，变为粮食增产、农民收入提高的现实效益。现在就几个方面说明农业的巨大成就及其原因。

（一）农作物产量提高，种植结构趋向合理

1.农作物产量提高

1949 年解放时，全省粮食总产量仅 25.9 亿公斤，人均占有量 202.7 公斤；棉花总产量 2002 万公斤，人均占有量 1.6 公斤；油料总产量 3449 万公斤，人均占有量 2.7 公斤。[①]至 1992 年，全省粮食总产量达到 85.8 亿公斤，人均占有量达 306.5 公斤，分别比 1949 年增长 2.31 倍和 51.2%；棉花总产量 9476 万公斤，人均占有量 3.4 公斤，分别比 1949 年增长 3.69 倍和 1.13 倍；油料总产量 3.37 亿公斤，人均占有量 12 公斤，分别比 1949 年增长 8.78 倍和 3.44 倍。其他甜菜、烟叶等经济作物也有较大幅度增长。在过去 40 多年中，全省粮食产量几经徘徊，但总趋势是上升的。若以 10 亿公斤为一个台阶，全省粮食总产量已登上 6 个台阶。即 1953 年超过 40 亿公斤，1970 年超过 50 亿公斤，1973 年超过 60 亿公斤，1975 年超过 70 亿公斤，1979 年超过 80 亿公斤，1990 年超过 90 亿公斤。从登上台阶的情况看出，一方面是山西农业抵御自然灾害的能力有所增强；另一方面，由于山西是一个天然降水不足以满足农作物生长的干旱半干旱地区，水分仍是影响作物生长的制约因子，所以农作物产量还处于较低的水平。山西农业增产“靠天”的成分还很大。

2.农作物种植结构变化

1949 年，全省农作物播种面积为 6463.43 万亩，其中粮食作物播种面积占 95.1%，经济作物播种面积占 4. 9%。当时瓜菜和饲料等其他作物因种植面积少，包括在经济作物面积内。经过　了 40 多年对农作物种植结构比例的调整，总的变化趋势是逐步合理的（见表 4—1）。至 1992 年，全省农作物播

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 180 页。

种面积为 5 973.51 万亩，与 1949 年相比，减少了 7.6%。其中粮食作物占农作物播种面积的 80.26%，下降了 14.84 个百分点；经济作物占 14.39%，其他作物占 5.35%，分别上升 9.49 和 4.65 个百分点。由此看出，在农作物播种面积中，粮食作物始终占绝对优势，经济作物和其他作物分别居第二位和第三位。在种植业结构调整上，要从长期形成的以粮食为主体的种植业结构的历史出发，树立稳步发展粮食生产的思想，保持粮田面积和经济作物、其他作物面积的合理比例。表 4—1　山西解放后各时期农作物种植结构比例

时期（年）	粮食作物（%）	经济作物（%）	其他作物（%）
解放初（1949 年）	95.1	4.9	—
恢复期（1950 — 1952 年）	90.93	8.03	1.04
“一五”（1953 — 1957 年）	87.24	9.70	3.06
“二五”（1958 — 1962 年）	84.86	9.04	6.28
调整期（1963 — 1965 年）	86.50	8.63	4.87
“三五”（1966 — 1970 年）	86.12	9.06	4.82
“四五”（1971 — 1975 年）	85.38	9.11	5.5
“五五”（1976 — 1980 年）	83.55	10.52	5.93
“六五”（1981 — 1985 年）	80.47	13.54	6.08
“七五”（1986 — 1990 年）	80.96	12.98	6.08
“八五”（1992 年）*	80.26	14.39	5.35

*由于本书采用资料还未到“八五”期末，因此“八五”期间无法平均，现用 1992 年的统计数字。

（二）农业技术推广的深入发展

解放 40 多年来，山西的农业技术推广机构逐步健全，队伍不断壮大，这是农业生产第一线人数最多、联系农民最广、最有活力的一支技术力量。实践证明，农业发展每登上一个新的台阶，无不是在科学技术应用推广取得进展的情况下实现的。农业技术推广形式随着生产的发展和生产关系的调整，也在不断地改革、完善和提高。

50 年代，农业技术推广同农业合作化运动紧密结合，普遍采用兴办小农场、种子田和农民技术夜校等形式，向农民传授普及农业技术，使农业生产得到恢复和发展。60 年代初中期，接受“大跃进”中“人有多大胆、地有多高产”等否定科学技术的教训，中共山西省委发出指示，要求农业战线要“学大寨，树标兵，一带二，一片红”，用树样板的方法，加强对农业生产的具体指导。全省树立了一批像昔阳大寨、平顺西沟以及棉花“八仙”、小麦“十杆旗”等先进单位和劳动模范。各级政府和广大干部、科技人员深入农村调查研究，种试验田和样板田，使高产经验和先进技术得以迅速总结推广。

60 年代后期和 70 年代，农业技术推广工作虽受“文化大革命”影响而处于瘫痪状态，但是广大农民坚持生产，迫切要求技术指导。农民自发地成立了一些科学实验小组，公社和大队办起一批农科站，开展了群众性的科研和技术推广活动。据 1978 年统计，全省 65.7%的县（市、区）建立了农科所；94．2%的公社建立了农科站；72.2%的生产大队建立了农科队；60.8%的生产队建立了农科组。共有农业技术推广人员 1342 人，农民技术人员 28.9 万人。

种试验田、示范田近 40 万亩。

进入 80 年代后，农村普遍实行了家庭联产承包责任制。随着农村经济体制改革和商品经济的发展，农业技术推广工作也由过去单纯行政手段、无偿服务，改变为经济手段与行政手段相结合，无偿服务与有偿服务相结合的办法，普遍建立了农业技术承包责任制。同时逐步建立、健全技术与物质相结合的推广体制，“围绕服务办好经营实体，办好经营实体促进技术服务”。如棉花集团承包，由山西省农牧厅和供销社与各产棉地（市）、县、乡、村，直至棉农层层签订棉花生产、收购承包协议，使棉农得到及时的技术指导和物质供应服务。由于实行政、技、物结合，责、权、利明确，有效地调动了各方面的积极性，实现了棉花生产连续 4 年稳定增长。至 1990 年全省已有 100 个县（市、区）建立了农业技术推广中心，同时建立乡（镇）农科站 1 897 个，占全省乡（镇）总数的 98.5%；村级农科组 21 683 个，占总村数的 65.2%。全省农业技术推广队伍不断壮大，共有 48 247 人。各级技术推广机构建立后，普遍加强了技术培训工作。据 1978 年至 1990 年统计，全省共培训 1 396.37 万人（次）。坚持不懈地逐级技术培训，显著地提高了各级技术干部和广大农民的文化素质和科学种田水平。

（三）农业技术开发工程项目的实施

80 年代以来，为克服以往推广技术不落实、经济责任不明确等弊病，山西不仅实施了国家组织的丰收计划和温饱工程，并实施了省内制定的星火计划等较大型的技术开发工程项目，促进了农业生产的发展。

1.丰收计划

丰收计划是农业部在全国安排实施的一项综合技术开发工程，以促进农业增产为目的，通过推广现有科研成果和技术经验，发挥地区资源优势，获得农业大面积丰收。在山西以增产小麦、玉米为重点，实施面积 600 万亩（次）。通过科技开发增加技术投入和配套服务，实现了粮食丰收的目标。1990 年实施的 260 万亩“丰收计划”工程田，平均亩产 375 公斤，比全省粮食平均亩产增长 91%。

2.温饱工程

温饱工程是国务院贫困地区经济发展领导组和农业部等 6 个部委，为全国解决贫困地区群众温饱的一项农业综合开发工程。它主要通过推广玉米地膜覆盖配套技术，实现贫困地区玉米的高产稳产。从 1989 年到 1990 年，实施面积达 112 万亩（次），共增产玉米 2.53 亿公斤，使贫困地区 70 多万贫困人口人均占有粮食 350 多公斤，基本解决了温饱问题。1990 年工程田为 72 万亩，平均亩产 546 公斤，比一般农田增产 70.6%。这项工程的实施，使各项农业实用技术在贫困地区得到广泛普及应用，其中地膜覆盖技术使一些不能种玉米的山区也可以种植玉米，拓宽了贫困地区种植业发展的路子，促进了农业综合生产水平的提高。

3.星火计划

这是山西省内安排的大型综合项目，目的是为促进粮食大面积的增产增收。其中包括“666 工程”和“111 工程”。

“666 工程”，由山西省农科院组织实施。针对全省水、旱、盐碱、高

寒地区生产中存在的关键问题，在 24 个县（市、区）内选择有代表性的乡村，建立 36 个开发研究试验中心点和 2 个科技成果综合示范县，建设 6 万亩试验田，指导和带动 60 万亩高产示范田，技术辐射 600 万亩大田，简称“666 工程”。从 1988 年开始到 1990 年，已完成了预定计划，技术辐射涉及 42 个县（市、区）600 万亩工程田获得增产增收。其中，中心示范点的 6.9 万亩粮田获得大幅度增产，平均亩产 499.6 公斤，比工程实施前 4 年亩产增长 86.7%。

“111 工程”，由山西省农牧厅组织实施。以小麦、玉米、高粱、谷子 4 种粮食作物为主，从 1988 年开始，在全省不同类型地区建设 10 万亩示范田，逐年推广 100 万亩，到 1990 年推广 1000 万亩高产田，简称“111 工程”。经过 3 年的实施，涉及全省 12 个地（市）67 个县（市、区）的 1058 个乡（镇）、1.6 万个村、227.9 万农户，累计实施工程田 1652 万亩（次），粮食平均亩产 342 公斤，比当地一般农田增产 23.9%，亩均增值 61.45 元。通过工程实施，还为全省建设了 100 多万亩粮食高产示范样板田，建立了 40 万户科技示范户，为加速农业科技成果转化为生产力创造了良好的条件。

三、面临的问题

80 年代以来，在农村改革的推动下，山西农业有了长足的发展。全省粮食总产量 80 年代初只有 70 亿公斤左右，80 年代末达到 90 亿公斤，农村经济全面增长，大多数农民的温饱问题得到基本解决。但是应清醒地看到，山西农业面临的许多问题和矛盾并未从根本上得到解决。

（一）水土资源日益紧张

全省耕地面积 1954 年到 1986 年，32 年间共减少 1 437 万亩，1990 年比 1986 年又减少 59 万亩。在耕地面积不断减少的情况下，全省总人口却从 1954 年到 1990 年几乎翻了一番，平均每年增加 39.8 万人。全省人均耕地面积由 1954 年的 4.78 亩减少到 1.91 亩，减少了 60%，平均每年以 0.08 亩的速度减少，耕地的人口承载力已到临界状态。[①]由于人均耕地锐减，农村人均占有粮食产量和农产品产量的增长速度赶不上人口增长速度，使本来可以更充裕的农产品供给被庞大的人口基数“吞食”掉一大部分。

在耕地锐减的同时，农业水资源也日趋紧张。本来山西雨水短缺，加上工业的不断发展，工业用水量大增，工业挤占农业用水，使农业灌溉受到影响，不少城郊农田不得不用污水浇地，污染了农田和农作物，从而给人民身体带来危害。由于水资源短缺，全省只有 20%左右的水地可以适时灌溉，大大影响了抗旱能力和农业增产。

水、土是农业两大资源，它们的减少和短缺，将是今后农业发展的两大难题和危机。

（二）生态环境的自我恢复能力弱

主要表现在以下三方面：

1.自然灾害频繁

山西的主要灾害是旱灾，旱灾次数越来越多，“十年九旱”严重地影响

[①] 徐秀安：《山西农业投入和就业结构研究》，《农业研究通讯》，1993 年第 5 期第 5—10 页。

农业生产，风、雹、霜冻等自然灾害，差不多也是年年发生，只是在不同地区、县发生的轻重程度不同而已。如霜冻在太原以北地区是经常发生的。忻州、吕梁、朔州、大同等地区 1993 年由于霜冻造成农业损失达 7 亿多元。但在有农田林网保护的农田里，无霜期可延长 7—10 天，霜冻灾害大为减轻。

2．耕地质量下降

由于水土流失使土壤蓄水保墒功能越来越差，土壤肥力下降。据 1980—1985 年全省土壤普查，各地平均土壤有机质含量为：晋西北 0.74%，晋北 0.85%，晋西 0.75%，晋南 1.01%，晋东的北部 0.75%，晋东的中南部 1.3%，全省大部分地区的土壤有机质含量在 1%以下。

3.水资源日趋枯减

盲目过量开采，挖煤采矿使山西本来偏少的水资源（亩均占有量 255 立方米，为全国亩均占有量的 14.1%）遭到更加严重的破坏，使水资源日益减少，不能满足农业灌溉的需要，从而使粮食生产受到影响。据统计，目前全省天然水资源量比解放初减少了 43%。[①]

由此可见，生态环境恶劣和水土资源匮乏是山西农业发展的两个主要制约因素。

（三）农业的先天弱点

农业与其他产业相比，具有产业弱质性。

1.农业受制于自然环境条件和自然资源的影响

农业生产的基础——农田生态系统，是在露天依靠自然环境如土地、阳光、雨露等运行的。尤其是山西属半干旱气候，降水量少而不匀，极大地制约农业生产。因而自然条件的变化对农业生产的影响极大。碰上风调雨顺的年份，农业产量就高；反之，产 量就低。因此，同其他产业相比，农业经营不仅要冒经济风险，而且要承担自然风险。

2.农业受到报酬递减规律的影响

一方面农业生产是以土地为对象的绿色植物的生产，对土地的依赖性很大，而土地的面积不能无限制地扩大；另一方面农业的生产周期长，自然再生产与经济再生产交织在一起，地域性、季节性很明显，因此农业生产技术的进步比工业要困难得多。正是由于土地面积的有限性与农业技术进步的缓慢性，使得对农业的投资很容易出现“报酬递减”的情形。“报酬递减”的出现，即单位产量的生产成本随产量增加而上升，以至增产不增收，影响对农业的投入，进而妨碍了农业的发展。而工业的情形则不同，工业的技术进步要比农业迅速得多，因此工业的投资多处于“报酬递增”的情况。

3.农产品需求受到恩格尔定律的限制

恩格尔定律表明，随着人们收入的增加，用于饮食的费用占整个家庭开支的比例不断减小。对饮食的开支比例减小，意味着农产品需求就相对减少，相应地对其他产品，如工业品的需求就相对增加。这种产业间收入需求弹性

[①] 冯云龙：《山西农业技术路线的选择问题》，《农经研究通讯》，1990 年第 1 期。

上的差异，还会影响到价格。从供求关系同价格的关系看，需求增长快的产业就较易维持较高的价格，从而获得较高的附加价值。因此，农业的低收入弹性使农产品在价格和获得附加价值上处于不利地位。[①]

总之，农业受到了自然条件的影响，使得农业经营的风险增加；而农业又受到报酬递减规律的影响，也不像工业那样存在着很大的利用规模经济的余地，使得农产品成本的下降较为缓慢；农产品的需求受到恩格尔定律的限制，使得在价格上也无优势地位。相对于其他产业而言，由于农业产业弱质性，使农业在市场竞争中天然地处于一种不利地位。

（四）农业投资比重小，效益低

农业作为一个产业同其他产业相比较，在世界各国普遍存在着先天性不足。纵观世界各经济发达国家，无论是出于农业的弱质性，还是本国政治、社会的其他方面原因，对本国农业都采取了各自不同的保护政策，诸如，投入补贴、价格支持、贸易保护等。如美国农业在国民收入中仅占 4%，而政府却给予 9%的财政补贴。德国农业税收约占全部税收的 1.7%，而农业投资却占国家预算的 7%。各国所实施的对农业的各种保护措施，推动了农业生产力的提高，增加了农民收入。从总体上看，以往我国政府对农业的保护极其微弱。而山西省对农业的投资占财政支出、信贷资金的比重较小，表现于以下方面。

1.财政对农业支出的比重小

1949—1990 年，全省财政用于农业事业费和支援农业发展的累计支出 66.83 亿元，平均每年 1.63 亿元，占财政总支出的 10.7%，其中 1990 年财政农业支出为 5.61 亿元，占财政总支出的比重仅为 9.7%，比 1949 年高 5.8 个百分点，比 1978 年却低 2.8 个百分点，大大低于历史最高年 1966 年的 21.1%的比重。

2.农业基本建设投资占基本建设的比重小

1950—1990 年，全省农业基本建设累计投资 28.43 亿元，平均每年投资 7107.8 万元，占基本建设投资总额的 4.4%，大大低于同期工业基本建设投资 66.1%的比重，工农业投资比例严重失调。

3.银行农业贷款占全部贷款的比重小

1949—1990 年，全省银行农业贷款余额平均每年为 4.17 亿元，占银行贷款余额的 4.6%，其中 1990 年农业贷款余额 12.43 亿元，仅占银行贷款余额的 3.5%，比 1949 年低 11.4 个百分点，比 1978 年低 6.3 个百分点。

山西农业投资不仅比重小，而且强度弱，效益低。1990 年，山西每亩耕地国家农业投资为 13.2 元，比全国平均水平还低 17.5%。单位国家投资实现农业总产值为 15.7 元，不及全国平均水平的 1/2；单位国家投资实现农业净产值 9.8 元，比全国平均水平低 43.2%。

总之，山西农业主要受农业资源日趋紧张、生态环境恶化两个因素的制约，加上农业产业本身的弱质性，农业投资远远小于其他产业，使农业在市场竞争中处于不利的位置，制约了山西农业的进一步发展。

[①] 穆月英：《对我国农业发展问题的思考》，《农经研究通讯》，1994 年第 3 期第 20—24 页。

四、可持续发展的途径

今后农业必须推行可持续农业技术，建立可持续发展的农业体系，其中主要途径有：

（一）生产与生态协调发展，走生态农业之路

农业生产是以生态系统为基础的。因此，农业的本质是生态的农业。它是利用植物的生活机能，通过人工培育，来取得各种农产品的过程。因为人们进行农业生产，不能脱离农作物的生命活动这个自然基础。农作物是在一定的环境条件下生存与生长，共同构成农业生态系统，并且也直接作为农业生产过程的组成部分。人们就是利用这些生态系统获取各种农产品的。因此，要使农业稳定增产，就必须按农业生态系统的自然规律办事。要维护与改善农业生产的生态环境，保持生态平衡，保护与合理利用农业生产有关的自然资源。不能因眼前产量的一时提高，而破坏生态平衡，破坏或浪费自然资源。总之，为了农业可持续发展，必须生产与生态协调发展，兼顾经济与生态两个效益，走生态农业的发展道路。不仅当代人能多产粮食保证生活需要，也要使后代人有一个农业高效发展的坚实基础。

（二）在充分利用现代农业生产手段的条件下，发展“有机农业”

我们要继承与发扬传统农业实行有机农业的经验，把有机农业与现代农业生产技术与手段结合起来。因为有机农业的核心是施用有机肥料，增加土壤有机质。它不仅能为农作物提供更多的养分，而且可以改良土壤结构的性质，提高土壤保墒能力，更利于植物根系发育生长。尤其是保墒能力是防旱抗旱的有利因素，在“十年九旱”的山西，保证粮食增产有特殊意义。

我们应该改变单纯施用化肥，而把农作物秸秆废弃、烧毁的做法。要千方百计地使秸秆还田，大寨经验之一就是秸秆沤粪还田。有很多农村（如祁县思贤村）实行秸秆过腹还田，即利用秸秆喂养牲畜后，利用圈粪肥田。这更符合物质多层次利用，创造更多效益的原则。

特别是不能发展水浇地的地区，更应该推广“有机旱作”技术，其中包括覆盖技术（秸秆覆盖、塑膜覆盖等），并且作为一项基本增产措施，予以实施。

（三）发展与推广节水农业

在天然降水很少的山西，水浇地具有明显的增产效益。目前全省约有 30%的水浇地，而提供的粮食一般可达 60%左右。依此便见其增产效益。但是，山西又是一个严重缺水省份。缺水不仅制约农业的发展，而且影响工业生产和人民生活。因此，利用现有水资源发展更多的水浇地或保证水浇地所需水量的现实途径，就是发展节水农业。据 1995 年 5 月 11 日《山西日报》介绍，侯马市 5 年来发展节水浇灌农田 9 万亩，仅 1994 年节水 920 万吨，可扩浇耕地 2.38 万亩，为水浇地的 26%。如全省都能实行节水农业，即可将现有水浇地扩大 1/4 以上。这种节水灌溉技术确实是促进农业增产的有力措施。

因此，在山西盆地水浇地多的地区，应大力推广节水农业。

（四）珍惜与保护耕地

人不能不吃粮食（肉奶禽蛋），生产粮食不能没有耕地，这是最简明不

过的道理。所以发展农业，就必须保持足够数量的耕地。但是从总的情况来看，对耕地的珍惜是十分不够的。盖房要占耕地，修路要占耕地，发展工业盖厂房要占耕地，种果园也要占地，大家都来占耕地。试问，人口不断增加，耕地不断减少，今后的吃饭问题靠什么解决？

因此要采取措施，珍惜和保护耕地，使其免遭污染破坏，加强复垦，保证农业生产所必需的耕地面积。

总之，为了农业可持续发展，一定要搞好生态建设，创造农业生产的良好生态条件，而且要增加农业投入，加强农业科研与技术推广工作，有效地利用现代化手段，把农业切实搞上去，保证稳产高产，为能源重化工基地建设打好基础。

第三节　林业建设中的好与差

林业是大农业的组成部分，而且也和农业一样，是以生态系统作为林业生态经济系统的基础，通过森林生态系统的运行产生效益。

森林生态系统是陆地生态系统的主体，对维护地球的生态平衡起着关键作用。举例来说，目前由于大气中二氧化碳增加，产生温室效应，致使地球气温升高。长此下去，不仅海平面升高，很多沿海地区被淹没，而且重要的是打乱了大气环流规律，水、旱灾害增多，气候反常。大气中二氧化碳增多的原因，第一是大气污染，是由工厂和生活燃煤等向大气排放了过多的二氧化碳造成的；第二个原因是森林的急剧减少。因为森林作为陆地绿色植物的主体，在生长过程中，吸收二氧化碳，放出氧气，保持大气中二者比例的协调。据 1989 年 12 月 2 日《中国林业报》王敬明的文章介绍，1 公顷 40 年生的柞木林，生长旺盛期，一昼夜能吸收二氧化碳 220—280 公斤，放出氧气 180—220 公斤。以森林为优势的绿色植物是地球上制造氧气，吸收二氧化碳，保持大气成分协调的主要基础。向大气排放的二氧化碳日渐增多，而大量吸收二氧化碳，放出氧气的森林急剧减少，这就造成大气中二氧化碳的不断增加。据上述同一文章介绍，1860—1963 年，大气中二氧化碳浓度由 0.027% 增加到 0.0323%。如果二氧化碳浓度继续增加，不仅仅是气候变暖、海水上升的问题，而是人类难以生存的问题。因为当大气中二氧化碳浓度达到 0.05% 时，人就会经常感到不舒服，要高到 1 %，人类就会死亡。森林除了吸收二氧化碳，放出氧气等净化空气外，还具有涵养水源、保持水土、防风固沙等多种生态功能。同时以森林为基础的森林生态经济系统又具有经济效益，对支援国民经济建设和支持农民脱贫致富方面，同样是一个重要产业。

解放 40 多年来，在党和人民政府领导下，山西林业的发展虽然走过一段曲折的道路，但总的发展形势是好的。尤其是党的十一届三中全会以后，政策对头，群众干劲大，林业发展十分迅速。在国有林区建设、荒山造林、防护林体系建设、平原绿化、全民义务植树、林产化工等方面都取得了显著的成绩。不仅使残破的天然林得到恢复，还营造了大面积人工林。主要成就与问题如下：

一、主要成就

（一）国有林的保护和发展成效显著

山西的国营林业由省直属管理的国营林区和各地、市、县管理的国营林场两部分组成。

1.省属国营林区

包括管涔、关帝、吕梁、中条、太岳、五台、太行、黑茶森林经营管理局和桑干河杨树丰产林实验局，共设 102 个国营林场，职工 5700 多人。省直国营林区范围涉及 11 个地市的 51 个县，总经营面积 1800 多万亩，占全省总面积的 7.7%。省属国营林区执行“以林为主，多种经营，综合利用，以短养长”的方针，新中国成立后经过 40 年的努力，现在已由一个森林残破不堪、生产力低下、林分质量很差的摊子，建成一个包括造林更新、森林经营、木材采运、综合利用、林产工业、多种经营、自然保护和林业勘测设计等门类较齐全的林业经济部门。1949 年以来，共新增用材林 596.57 万亩，林地总

面积达 1131.38 万亩，比 1949 年提高 1.53 倍；净增林木蓄积 2473.71 万立方米，总蓄积量达到 3510.71 万立方米，比 1949 年提高了 2. 38 倍。省直林区不仅已成为山西的后备用材林基地，同时由于比解放初期扩大了面积和提高了林分质量，因此，在保持水土、涵养水源、防风固沙、调节气候等方面发挥的生态效益也不断增强。

2.地、市国营林场

至 1988 年，地、市、县管理的国营林场共 117 个，拥有职工 3652 人。经营总面积为 1254.39 万亩，占全省总面积的 5.3%，其中有林地面积 719.73 万亩，森林蓄积量 1040.29 万立方米。这些森林资源在全省国营林业中已占有相当的比重。近 10 年来，各国营林场在省和各地、市、县的扶持下，发挥各自的优势，广开生产门路，发展林工商综合经营，进入了以林养林、以副养林、以工养林的新阶段。林木总资产达 26.01 亿元，比 1949 年提高 2.6 倍。

（二）西山防护林体系建设初见成效

1978 年 11 月国务院批准在我国“三北”地区建设大型防护林体系，号称北方“绿色万里长城”，成为举世瞩目的生态工程[①]。1977 年就开始的山西西山防护林建设从此纳入国家“三北”防护林体系建设的轨道。纳入的县由 1978—1980 年的 28 个，增至 1981 年的 32 个，1986 年又扩大到 49 个县（市、区）。根据西山防护林建设的战略目标，在建设范围内森林覆盖率最终要达到 41.7%，经规划和论证，按照全面防护、防止水土流失、减免风沙灾害、形成防护林体系、建成林业生产基地的要求，从 1978—2050 年，需要造林 3014.7 万亩，其中 2000 年以前，为第一阶段，要求完成任务量的 80%。

目前，西山防护林体系建设已经历了第一阶段的两期工程，第一期工程从 1978 年至 1985 年，已圆满完成任务。落实造林面积为 1139.7 万亩，超任务的 1.24%。其中，人工造林 1025 万亩，封山育林 93 万亩，飞播造林 21 万亩。由于按流域、沿山系集中连片治理，出现了较大面积的造林工程、其中万亩以上造林工程 27 处，千亩到万亩连片造林工程 700 多处，净增“四旁”树 1.2 亿株。第二期工程从 1986 年至 1995 年，造林任务为 821.6 万亩，据 1989 年底统计，已完成造林面积 600 万亩，占任务的 73%。西山防护林新造幼林仅生长了 10 余年，目前虽难以发挥大的防护功能，但许多荒山荒沟已被片片绿林覆盖，自然景观开始改变了。因此，其经济效益、生态效益、社会效益将与日俱增。

（三）平原绿化取得瞩目的成就

经过 40 年的努力，山西广大的平原地区，从根本上改变了原来缺林少树的自然面貌。在适宜营造农田林网的农田中，已有 1431 万亩建起 7 万多个网格，占宜网面积的 87%，在总长 4.5 万多公里的铁路、公路、乡村道路和 3.8 万多公里的河渠两旁，树木已形成纵横交错的骨干林带；从南到北的河滩、沙荒、丘陵、坡梁地带，已营造小片林和干鲜果林共 500 万亩；6 000 多个村庄多已绿树成荫，不少村已是“春有花、夏有荫、秋有果、冬有青”的园林村。全省“四旁”树已发展到 5.6 亿株，在大同、忻定、太原、临汾、运

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 34 页。

城、上党 6 大盆地的 40 个平原县，逐步实现了“四旁”绿化和农田林网化，并分批于 1990 年基本达到林业部部颁标准。使山西进入全国第一批平原绿化达标省的行列，荣获全国绿化委员会、林业部授予的“平原绿化先进省”光荣称号。

目前，平原地区的林木覆盖率已达 11%—20%，给平原带来了初步的生态效益。同解放初相比，晋北内外长城一带严重的沙化威胁已基本遏止，改善了人民的生存条件和农业生态环境。过去只能种糜黍等短生长期作物的地方，已能种植玉米等高产作物。而且在林网防护区内，农作物生长良好，产量提高。据山西省林科所在晋北金沙滩观测，林网内玉米亩产量比空旷地高 51.3%。运城地区的夏县，自五六十年代实现“四旁”绿化和农田林网化后，粮食产量稳步上升。80 年代因地制宜地进行林粮间作，营造小片速生丰产林，建立了带、网、片结合的防护林体系。据山西省林科所等单位 1978 年研究报告，林网保护下小麦增产 22．1%。由于林网保护和农业增产措施的作用，夏县粮食总产由 1949 年的 3800 万公斤增长到 1 亿公斤以上，棉花也由 1949 年的 119.5 万公斤提高到 500 万公斤以上。粮、棉总产分别比绿化前提高 1 倍多和 3 倍多。由此看出，平原绿化有效地改善了生态环境，减轻了风、旱、涝、雹、霜等自然灾害，促进了粮食稳产高产。

40 个平原县树木蓄积量已达 1700 多万立方米，每年约可增长 50 多万立方米。这些树木的成材砍伐利用缓解了农村民用材严重紧缺的矛盾，并为农村壮大集体经济、积累资金发挥了“绿色银行”的重要作用。林业收入多的地方，还“以林补工”，促进了乡镇企业的发展。如祁县 1980—1986 年 7 年中，“以林补工”的资金达 1500 多万元。

（四）绿化太行山黄龙变绿龙

1983 年 7 月，中央领导同志在太行山区视察工作时提出：“要绿化太行山，把这条‘黄龙’变成‘绿龙’。”从此，太行山绿化作为山西、河北、河南和北京的一项跨省市的绿化工程，列入了计划。[①]按林业部规划，太行山绿化范围总面积达 20 776 万亩，包括三省一市的 104 个县，其中，山西为 12 330.6 万亩，包括 57 个县、市。1983 年 9 月，山西提出《山西省太行山绿化规划方案》，经论证，从 1986 年开始正式实施。绿化太行山的指导思想是：“以林为主，林草先行，改善生态条件，达到富山保川。”规划从 1986 年到 2000 年，营造防护林、用材林、经济林、特用林和薪炭林以及农田林网共 2200 万亩，使森林面积从 1883 万亩增加到 4104 万亩，森林覆盖率由 15.5% 提高到 37.3%。

为确保太行山绿化任务的顺利完成，凡国家资助的造林都列项按造林工程下达任务。1986—1989 年总列项 175 项，下达任务 248.67 万亩，已完成 232.8 万亩，占 93.6%。几年来，在太行山绿化中，涌现出不少像壶关、平陆和安泽等一批先进典型。他们的经验，反映了山西绿化工作的新水平。研究并推广这些经验，对推进山西的绿化事业有重要意义。

壶关县是一个土壤十分贫瘠的以干石山为主的山区县，降水不多，人畜吃水困难。在 1978 年以前造林 44.7 万亩，只保存 2.6 万亩。1984 年完成绿化太行山规划后，实行科学的“工程造林”，推广干石山油松造林经验，坚

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 350 页。

持“林业区划规划设计、造林施工、验收建档”一条龙营林先进管理，造林成活率、保存率大大提高。1984—1990 年造林 44.19 万亩，造林保存面积加原有林，使全县森林面积达到 61.2 万亩，占全县总面积的 40.3%。平陆县从 1986 年以来，完成荒山造林 15 万亩，四旁植树 600 万株，发展经济林 16.4 万亩。至 1990 年，全县林地已达 61 万亩，比解放初期增加了 60 多倍；森林覆盖率已经达到 35.7%。

（五）经济林建设方兴未艾

山西经济林木的栽培利用有悠久的历史，生态条件适宜多种经济树种生育要求。如核桃、红枣、柿子、花椒、仁用杏、山楂、苹果、梨、桃、葡萄等，且品质优良。经济林产品因具有多种用途，价值较高，是群众主要经济来源之一，也是旱涝保收、防灾度荒的重要食物，因而发展经济林历来受到群众的青睐。1958 年，在毛泽东关于陕西省商洛专区每户种 1 升核桃的经验批示以后，在山西适宜地区几年内掀起种核桃的高潮，发展了一大批核桃树；1963 年全省广种了红枣、柿子等。特别是党的十一届三中全会以来，随着农村经济政策的落实，有力地调动了广大农民发展经济林的积极性。林业生产上制定了经济林发展规划和各树种的布局，确定了红枣、核桃为经济林发展重点，调整了林种结构，增加了经济林在整个林业生产中的比重，注意了管理和经济效益，使全省经济林生产出现了方兴未艾的好势头。

至 1989 年，全省以核桃、红枣、柿子、山楂、花椒、仁用杏、板栗以及黑椋子、文冠果、翅果油树、漆树、枸杞等 12 种为主的经济树的株数达 1.2 亿株，产量达 2.5 亿公斤，分别比 1949 年增长了 20 倍和 7.1 倍。其中，核桃株数达到 2150 万株，产量 2790 万公斤，分别比 1949 年增长了 10.7 倍和 7 倍，总产量名列全国第二位；红枣株数达 2900 余万株，产量 8550 万公斤，分别比 1949 年增长了 9.6 倍和 8.1 倍，总产量居全国第四位。其他经济林的株数和产量也有相应的增长。

全省经济林建设已逐步形成了基地化的规模经营，南部和黄河、汾河、滹沱河沿岸以红枣为主，中部盆地东西两侧丘陵山地以核桃为主，晋北、晋西北以仁用杏为主和部分地方以苹果为主，逐步形成了区域性干、鲜果品基地。稷山、汾阳、广灵、古县、永和等 5 县已被林业部确定为全国红枣、核桃、仁用杏的高产、优质示范基地县。

二、存在问题

目前林业建设，在指导思想上存在着不全面的倾向。为了农民奔“小康”和搞活林业经济，向林业要经济效益，这无可非议。但是目前忽视森林生态效益的现象，则是一个跨世纪的错误。如某些地方对森林的过度采伐，经济林营造比例偏大，平原绿化滑坡，防护林营造速度放慢等，就是具体表现。

森林具有生态和经济两种效益。森林的生态效益在全省生态经济建设中，尤其是在改善生态环境，保障生产和人民生活安全舒适方面，具有不可替代的功能。要使山西经济社会可持续地发展，不仅经济要上去，也要保护环境，保护自然，建立良性循环的生态系统。林业建设在整个建设中，要出经济效益，更重要的是为生态建设作出应有贡献。当前存在的主要问题如下：

（一）森林资源过量消耗现象严重

森林资源是林业的主要经营对象和发展林业的基础。森林资源的多少、

优劣及其分布状况，直接影响到国民经济的发展和生态环境的改善，是衡量林业发展的标志之一。山西森林资源的特点是资源少、质量差，且分布不均匀，天然次生林多分布在山区。全省人均林地面积 1.2 亩，人均林木蓄积 2.1 立方米，均远远低于全国人均林地（2 亩）和人均蓄积（10 立方米）的水平。现存的 1905 万亩有林地中，中幼林面积占 84.13%，近熟林和成熟林面积仅占 15.87%。全省有林地平均每亩蓄积量仅 2.724 立方米，不足全国平均每亩 6 立方米的 1/2。因山西的森林数量少，质量低，中幼林比重大，每年生产的木材不足需要量的 1/5。以 1990 年为例，生产木材 66.8 万立方米（历史上木材产量最高年），而当年消耗木材达 379.3 万立方米，仅煤矿用坑木就消耗木材 164.2 万立方米。即使这样低的采伐量，全省可及的近熟林和成熟林也用不了几年就将被砍伐殆尽，中幼林又还未到采伐年龄。到那时，山西林业既不能满足全省国民经济发展和人民生活对木材及林产品的需求，更不能发挥改善生态环境、保护人民生存的绿色屏障作用。因此，对山西现有的森林资源要加倍珍惜，必须加强管理和保护。

为了加强森林资源的保护和管理，山西省林业部门根据《森林法》、《野生动物保护法》和国务院、林业部有关文件规定，做了大量有成效的工作，取得了较大的成绩，但全省森林资源保护管理的形势仍不容乐观。近年来，局部地区和一些单位森林资源过量消耗现象严重，在眼前经济利益的驱动下，不按有关技术规程办事，只在交通比较方便、林相条件好的地方采伐，甚至出现“拔大毛”，随意加大抚育强度的问题。还有个别林区和林场靠多生产木材来补多种经营项目的亏损，“以林补副”，加大了资源的消耗。采取的不是“靠山养山”，而是“靠山吃山”的短期行为，致使局部地区森林资源过量消耗现象严重。为此，森林资源消耗量过大的问题，一定要引起足够的重视，加强森林资源的宏观控制，限额采伐，加强森林保护，严格林地征占用审批和林地使用证制度，切实搞好森林资源保护工作。

（二）山西林业产业经济不发达，规模小，效益低

目前，山西林业产业结构具有以下三方面的特点：

（1）从产业结构看，在山西森林面积中，因为中幼龄林占绝大部分，所以山西林业是以属于第一产业的营林业为主，即使木材采运也是结合中幼林抚育和低产林改造来进行的。属于第二产业的林产工业和林业第三产业都比较薄弱。

（2）从产品结构看，主要以生产单一的木材产品（原木）为主，木材加工产品和林区资源综合利用产品很少，深加工或二次加工产品更是微乎其微。1992 年，木材产品的产值占全省林业系统总产值的 62.23%。林产工业的产值占 17.03%，多种经营和第三产业产值占 20.74%。

（3）从组织结构看，一是林业产业内部各项产业之间在纵向上没有形成“链条”式关系，在横向上也未形成“网络”式构造；二是林产工业和多种经营在生产上都存在着规模偏小，经济效益欠佳的现象，从而造成资金、资源、技术等经济要素未达到合理组织和优化配置。

总之，山西林业产业结构的状况，产业化水平和素质都比较低，产业经济不发达。因此，应根据山西林业产业结构的特点，在森林资源结构调整的基础上对林业产业结构、组织结构、产品结构、投资结构等方面进行全方位的调整优化，以扩张林业产业经济规模总量为重点，开发林业新产品为突破

口，充分发挥林区多种资源优势，把山西林业建成具有当地特色的新兴林业产业。

（三）平原绿化出现了滑坡现象

在山西平原绿化 40 多年的创业史中，曾涌现出了一大批先进典型，如夏县、祁县、临猗、屯留、绛县、怀仁等，平原绿化取得了明显的成效。但随着农村改革的深入和社会主义市场经济体制的建立，全省的平原绿化在最近时期也出现了新问题，即滑坡现象。有的地方农田林网网破带断，林木残缺不全，有的甚至网带消失，出现大面积空档，致使农田防护林的防护效益减弱或消失。较普遍的是平原绿化中存在林种、树种结构单一，效益偏低，发展后劲不足的问题。若任其发展下去，不采取得力措施予以解决，农田林网和四旁树将会遭到更大破坏，平原地区的生态体系就会毁于一旦，导致农业生产恶性循环，影响全省经济的发展。造成全省平原绿化滑坡的主要原因有以下方面。

（1）思想认识上的滑坡。在平原绿化达标后，有松口气的思想，没有认真研究解决平原绿化中出现的新情况、新问题，更未考虑如何上新台阶，创新水平。

（2）在建立社会主义市场经济体制新形势下，没有认真研究平原林业如何走产业化的道路，也没有与当地农民脱贫致富结合起来。

（3）树种单一，病虫害的发展和蔓延，极大地制约和破坏了平原林业的发展。病虫害严重发生的地方不得不砍树灭虫，极大地挫伤了群众植树造林的积极性。

（4）农村实行家庭联产承包责任制后，缺乏相应的林业扶持政策和管理办法。特别是土地以户分散经营，给平原林业管理带来困难。有些地方土地调整过于频繁，每次调整土地都引起伐树毁林。这也是平原林业，主要是农田林网建设滑坡的一个重要因素。

三、今后方向

（一）坚持生态经济观点，建立可持续发展的林业产业体系

林业本质上是生态林业，是以森林生态系统为基础的。因此，必须按生态系统的规律，管理与经营森林。首先必须保持森林的生态平衡，发挥森林自身的生长潜力。第二，森林具有生态与经济两个方面的功能与效益，为了充分发挥其多种功能，为社会经济发展作出更多贡献，就不能只用其某一个功能而废弃另一个功能。

就是说在林业建设中，要有生态经济观点，充分发挥森林的多种功能。在发展森林，营造新的森林中，要根据山西生态恶劣的现状，从恢复生态平衡的实际需要出发，加强防护林建设，其比例应占主要地位，而且不应用经济林代替防护林。目前用经济林代替防护林的做法不符合客观需要。因为经济林的防护效益很小，不符合防护林防护标准要求。但同时，也不能忽视经济林与用材林的发展。因为林业经济效益降低，不符合当前发展经济 的需要，且不易调动农民发展林业的积极性。总之，要在以防护林为重点的前提下，各林种全面合理地按比例发展，既满足当前农民致富的需要，又能不断改善生态环境，为当代人和后代人创造一个良好的发展经济和生活的环境条件。

（二）加强森林保护，杜绝森林火灾

虽然我们一直注意森林保护，但森林火灾年年有，偷砍乱伐森林的现象也时有发生。尤其是连年森林火灾，不仅毁掉大片森林，而且在扑灭火灾中，造成人力财力的浪费，甚至人员伤亡。所以要在平时加强森林防火的宣传教育和预防工作，对纵火者严厉制裁。同时严惩乱伐森林的犯罪分子，保证森林安全。

此外，要加强森林病虫害防治。目前最有威胁的是平川区的各种天牛、山区的松毛虫等，危害甚大，急需防治。

（三）增加林业投入

森林的作用除经济效益外，主要是生态效益（包括社会效益），一地造林的生态效益及于全社会和后代。而造林者投资造林，尤其是防护林和用材林，近期不见经济效益，而它的生态效益为全社会共享。其一造林者自然积极性不高，其二造林者一人投资全社会受益也不公道。因此，对公益性林业如营造防护林、风景林等，应由全社会即国家投资营造。

但是，当前造林投资很少，主要依靠农民投工营造。不仅速度慢，质量也不高。因此，为了改善山西生态环境，必须增加林业投入，加快造林步伐，实现以防护林为主体的大地绿化。

第五章　农业的成就与忧患（下）

第一节　牧业的成绩与问题

畜牧业是大农业的重要组成部分。它不仅为人们提供肉、奶、蛋、皮、毛等生活资料和工业原料，而且可以为农田提供有机肥料。同时还可为耕田、运输提供动力，尤其是在山区。

从大的农业生态系统来说，家禽家畜是其中的一个组成成分。家畜、家禽等属于消费者。它们依赖绿色植物而生存，即主要依赖农作物生产的粮食、秸秆、草地的牧草和林木嫩枝树叶或某些果实而生存。所以畜牧业产品在大农业生态系统中讲，属于第二性产品。它的特点是依赖于绿色植物的生产。即畜牧业的发展不仅要有良好的草地，而且很大程度上依赖于农作物的丰收。因而农作物种植业是发展畜牧业的基础。当然，畜牧业发展了，就有更多的有机肥料，也有较多的资金投入农业，也就会进一步促进农业的发展。

新中国成立后，畜牧业随着农业的发展而发展。畜牧业的发展不仅增加了农民的收入，提高了农民的生活水平，而最主要的是满足了全省人民生活，改善了对肉、蛋、奶的需要。畜牧业可以说是农业生产的延续与增值。农业生产出粮食、秸秆（饲草）后，喂养畜禽是生产的延续，出卖畜产品可获得多于粮食、秸秆的经济效益是农产品的增值。所以发展畜牧业，无论从农业生产的经济效益、生态效益（秸秆过腹还田属生态良性循环），还是向社会提供肉、奶、蛋，改善食品结构等方面的社会效益来讲，都具有重要意义。

一、畜牧业兴旺发达

新中国成立时，畜牧业生产水平很低。1949 年全省仅有大牲畜 131 万头，猪 35.8 万头，羊 258.7 万只。　40 多年来，畜牧业有了很大发展，1989 年统计，大牲畜发展到 285.6 万头，猪 342.9 万头，羊 742.6 万只，都是成倍地增长。具体成就还表现在以下几方面：

（一）全省畜牧兽医工作服务体系初步完善

新中国成立初期，山西畜牧兽医工作落后，设备简陋，职工只有 100 多人。目前已经发展成为具有一定科技手段和设施的包括行政管理、良种繁育、疫病防治、牧草饲料生产相互配套的服务体系，拥有畜牧兽医职工队伍 5.4 万余人。

畜牧行政管理体系的主体是省、地（市）、县三级畜牧局。至 1990 年底，全省共设三级畜牧局 124 个，职工 2197 人，其中专业技术干部 769 人。在 1949 年，山西还没有畜禽育种推广机构。50 年代后期至 60 年代，根据《全国农业发展纲要》的要求，全省各地、县都建立了畜牧兽医工作站，强化了牲畜的饲料管理和良种繁育推广工作，先后培养了社队人工授精技术骨干 2000 多人，把畜禽良种推广工作向前推进了一步。至 1990 年底，省、地（市）、县三级共建立畜禽繁育工作站 122 个，国营种畜场和良种畜禽繁育场 69 个，初步形成了全省畜禽良种繁育推广体系。在畜牧业不断发展的基础上，相应地建立与完善了畜禽疫病防治体系。这个体系包括综合防治、兽医院（站）、检疫和兽医生产管理等 4 个系列。畜禽疫病防治体系的建立保证了全省畜牧业的健康发展，为畜牧业发展，农民致富和肉、蛋的社会供应提供了安全保

障。此外，在草原管理站、饲料机械站、牧草调查队的基础上，成立了省、地（市）、县牧草饲料工作站，形成了牧草饲料生产和管理体系。

全省畜牧兽医工作服务体系的建立与完善，为山西畜牧业的发展，提供了有效的服务和前提条件，从而大大地促进了畜牧业的发展。

（二）草地建设与饲料工业发展取得成效

畜牧业是以饲养各种动物为主体的养殖业。除极少数饲养的野生动物（貂、蛇之类）外，主要饲养动物为家禽家畜等食草动物。它们的食料来源均为绿色植物的果实、茎秆和叶子。按照生态系统的规律，只有适于饲养动物食用的绿色植物满足了需要，畜牧业才能长足的发展。就是说，绿色植物为牲畜提供食物，而且是唯一来源，是发展畜牧业的物质基础。不仅牧草、饲料也都是农作物等绿色植物提供的，饲料中的骨粉等也是动物消费绿色植物后长成的。总之一句活，种植业是畜牧业的基础；在畜牧业内部，牧草、饲料又是养殖业的基础。所以，草地建设和饲料工业便是畜牧业的基础工程。

山西畜牧业发展中，对牧草和饲料工作给予了应有的重视。50 年代就成立了牧草调查队，对省内重点天然草地进行了调查。1978 年以后，省级设立了草原管理站，恢复了牧草调查队，先后用了 4 年时间，对全省牧坡草地和饲草资源进行了全面普查。查明了草地和饲草资源的分布、数量和质量，为畜牧业的发展提供了科学依据。同时对草地建设加大了力度，至 1990 年，飞播牧草改良草地 150 万亩，保存 76.8 万亩；建立人工草地 308.6 万亩。此外，还建立草地自然保护区和草地围栏。这些措施大大提高了草地质量和载畜量。

饲料工业发展虽比较迟一些，但与家禽家畜规模饲养基本同步，都是在 1978 年党的十一届三中全会以后，即经济改革开放以后，才较好地发展起来。据统计，至 1990 年，全省共建起饲料加工厂（车间）481 个，年生产能力可达 146.7 万吨，可为 2800 万只鸡或 500 万口猪提供所需的全价配合饲料。从而促进了养殖业的发展。

（三）畜禽品种的选育、引种和推广工作，取得很大成绩

外因通过内因而起作用，畜牧业的一切工作和措施，都需要通过饲养的畜禽的数量和质量而表现其成效。畜禽好比制造机，饲草、饲料通过畜禽的生长发育，生产出肉、奶、蛋、皮、毛等畜产品。制造机的好坏直接影响产品产量和质量。畜禽品种的好坏，当然影响畜产品的产量和质量。因此，山西畜牧部门自始至终十分重视畜禽品种的选育、引种和推广工作。

畜禽良种选育十分重要，山西劳动人民在实践中积累了不少经验，特别是新中国成立后的 40 多年，全省通过筛选、鉴定，共筛选出山西地方的牛、马、驴、猪、羊、鸡等畜禽良种 18 个。并引进省外和国外的畜禽良种 88 个，其中牛 11 个，马 5 个，猪 18 个，羊 25 个，禽 15 个，兔 3 个，蜂 1 个。在畜禽良种选育、引进的基础上，进行了大量的良种推广工作。目前全省家畜家禽良种覆盖率达到 23%，其中牛马驴优种覆盖率达到 45%。其效益也是明显的。例如引进、杂交选育的山西黑白花奶牛，成年母牛单产牛奶由 1973 年的 3625 公斤，提高到 80 年代初的 5615 公斤，提高 54.9%。成为山西主要产奶牛种。

（四）畜禽的数量、质量和产品量不断提高

经过 40 多年的繁育、引种和改良，畜禽的数量、质量和畜禽产品量均有较大幅度的增长和提高。全省家畜家禽的存栏数，1992 年与 1949 年相比，大牲畜增长了 1.28 倍，猪增长了 9.95 倍，羊增长了 1.62 倍，鸡增长了 7.3 倍，兔、蜂增长也都在 5 倍以上。在畜禽品种质量上，现阶段优良品种的覆盖率，猪达到 90%，马、驴达 51.3%，牛达 33%，羊达 19.6%，鸡达 17%。随着家畜家禽数量的增多和品种质量的提高，畜禽产品产量也有了较大的增加。1992 年，全省肉类总产量 38.37 万吨，同 1949 年和 1978 年相比，增长了 26.47 倍和 2.01 倍；奶类总产量 21.39 万吨，增长了 428.5 倍和 11.53 倍；禽蛋总产量 20.90 万吨，增长了 324.3 倍和 7.92 倍；羊毛绒总产量 9841 吨，增长了 3.57 倍和 1.27 倍。再按全省人口平均，从肉、奶、蛋的人均占有量看，也有明显的增长：1978 年，肉、奶、蛋分别为 5.2 公斤、0.7 公斤和 0.97 公斤，1992 年分别增加到 11.8 公斤、7.2 公斤和 7.1 公斤，分别增加了 1.17 倍、9.3 倍和 6.3 倍。畜禽产品量的全面大幅度增长，有效地增强了市场供应能力，改善了城乡人民生活。

（五）畜牧业产值提高，并向市场经济方向转化

（1）畜牧业产值在农业总产值中所占比重显著提高。1992 年，全省畜牧业产值达到 33.3 亿元,分别比 1949 年和 1978 年增长 29.21 倍和 6.62 倍，畜牧业在农业总产值中所占比重，由 1949 年的 7.2%、1978 年的 11.7%，上升到了 25.1%。说明畜牧业生产在农村经济中的地位日益重要。

（2）畜牧业开始向适应市场经济发展的方向转化，表现在能繁殖母畜在畜群中的比重明显增大。能繁母牛由 1962 年的 26%增加到 1990 年的 41.3%，能繁母羊由 1978 年的 46.8%上升到 1990 年的 60%。节粮型草食动物比重稳步增加。牛、羊在牲畜存栏总数中的比重由 1978 年的 58.5%提高到 1990 年的 65%。

（3）肉类产量结构的变化。总趋势是猪肉比重减少，牛羊肉比重增加，1990 年猪肉占 70.5%，牛羊肉占 21.4%，兔肉和禽肉占 8．1%，同 1978 年相比，猪肉比重减少了 21.49%，牛羊肉比重增加了 14%。饲料利用转化率高的禽肉比重也在逐年提高。同时，畜禽产品的商品率也大幅度提高，猪、牛、羊、禽肉的商品率均达到 80%以上。

综上看出，山西的畜牧业生产基本上结束了长期发展滞缓，从属于种植业生产，主要作为农民家庭副业的落后地位，逐渐发展成为农村市场经济中一个相对独立的支柱产业。全省畜牧业生产正朝着专业化、社会化的方向发展。

二、畜牧业的差距

农村改革以来山西畜牧业生产取得了前所未有的成绩，但整体生产发展水平与全国比较，有很大差距。

（一）发展速度较慢，差距趋于扩大

1982—1991 年，山西人均占有猪牛羊肉产量一直徘徊在 7—8 公斤，直到 1991 年才上升到 11.3 公斤，仅比 1982 年增加 4.1 公斤，相当于全国 1975—1977 年的水平，拉下了 15 年的差距。 1991 年山西人均大牲畜、羊的存栏和出栏与全国平均水平基本持平，但人均生猪存栏、出栏量均为 0.1 头，仅为全国人均水平的 1/3；人均占有猪肉产量山西为 8.7 公斤，仅为全国人均

水平 21 公斤的 41.4%。

（二）未能冲破时起时代、波动徘徊的局面

1978—1991 年，除大牲畜、乳牛、家禽存出栏、肉产量基本保持稳定增长势头之外，其他畜禽均出现过较大的波动。与全国比较，1978—1987 年 9 年间，山西生猪年末存栏直线下跌，年平均减少 31.92 万头，递减 7.92%，而全国同期基本上保持稳步增加，平均每年增加 293.9 万头，递增 0．94%。1978—1985 年山西羊年末存栏由 872.04 万只减少到 414.28 万只，下降 52.5%，远大于全国同期下降 8.3%的幅度。1985 年以后，全国羊存栏稳定增加，而山西在连续 4 年较快回升后，又出现连续 2 年下降，由 1989 年的 742.59 万只减少到 679.19 万只，下降 8.5%。[①]这些数字反映了山西畜牧业生产发展的脆弱性和不稳定性。

（三）畜禽产品卖难的呼声此起彼伏，部分产品滞销积压

改革以来，随着畜牧业生产力的发展，畜禽产品严重短缺的矛盾得到了缓解，但在畜牧业生产流通领域，却出现了畜禽产品“卖难”的问题，部分产品积压严重。1986 年后，全省养羊业迅速复苏发展，羊肉价格提高，尤其是羊毛、羊绒销售价格上升到每公斤 12—14 元，但好景不长，到 1988 年市场局势急剧倒转，价格下跌，收购量下降一半以上，直到 1991 年末农户积压的毛绒仍有 6000 余吨。同样奶牛业虽然发展很快，但目前仍受到奶及奶制品销售不畅的严重困扰，重点产区积压奶粉已达千吨以上。低水平、低层次的畜禽产品过剩带来的卖难问题，严重地束缚、制约着畜牧业生产的持续稳定发展。

（四）对草场、草坡缺乏统一规划和科学管理

建设好草场、草坡，是大力发展畜牧业的基础，但由于缺乏统一规划和科学管理，草地严重退化，影响了畜牧业的发展。目前全省已利用的草山草坡面积 2000 多万亩，载畜量仅为 900 多万只（羊单位），平均每亩草地的产草量仅 200 公斤左右。根据忻州、晋城等地 80 年代以来对草场、草坡采用科学改良措施试验，每亩草地产草量可提高 3—5 倍，载畜量相应地可提高 2 倍左右。可见全省饲草资源开发潜力和合理利用潜力很大，并不存在林牧矛盾的问题。

（五）农作物秸秆利用率低，饲料工业发展滞后

全省农作物秸秆利用率普遍较低，不少地方竟将秸秆就地烧掉。如晋南的麦秸在场堆放烧掉，东山区的玉米秆、豆秸等在地里烧掉，都是很大的浪费。据刘清泉同志在寿阳调查，该县的秸秆可养 5 万头牲畜，现只有 2 万多头牲畜。他认为广大农区应充分利用秸秆，农区也可以是牧区，把大量的秸秆养畜，通过养畜积肥，即秸秆过腹还田，不仅发展了畜牧业，又为农田增加了有机肥料。

全省目前农作物秸秆利用率仅为 30%左右，饲草、秸秆等大多直接用于饲喂牲畜。青贮、加工配合饲料水平很低，转化报酬率不高，据有关方面研究表明，用氨化秸秆喂牛比用普通秸秆日增重可提高 27%—31%；每消耗 1 万

[①] 张沁文等：《山西省畜牧业生产现状及发展对策》，《农经研究通讯》1992 年第 7 期，第 11—20 页。

吨尿素，可加工 20 万吨氨化秸秆，相当于 8 万吨饲料粮，可增产牛羊肉 1 万吨。可见秸秆科学利用的潜力很大。同时饲料工业发展滞后，丰富的饲料原料未能发挥出促进山西畜牧业发展的推动作用。

（六）生产资金短缺与流通补贴膨胀的矛盾严重

进入 80 年代后，随着畜产品价格放开，山西陆续拿出一批扶持畜牧业发展的款项，以缓解生产发展资金的紧缺。但部分资金未用在生产环节上，而是补在购销差价倒挂亏损和城镇居民肉类消费补贴方面。1989 年，用于生猪生产的国家基建和财政投入为 985 万元（其中：建种猪场投资 65 万元，扶助瘦肉型猪基地建设 30 万元，疫苗补助 50 万元，种猎供应比例价饲料粮补差 840 万元），仅为当年财政用于食品公司亏损补贴的 1/8，相当于同年用于城市居民吃肉补贴总额的 1/49。这样的投资倾斜，不仅不利于从根本上解决生产与消费脱节的矛盾，而且加大了购销价格倒挂的幅度，因而严重挫伤了生产者的积极性，制约了畜牧业生产力水平的提高。

三、畜牧业的出路

畜牧业不仅是农业的组成部分，也是国民经济重要部门，对促进农业发展，改善与提高人民生活水平，具有重要意义。要大力发展畜牧业，出路在于：

在农业种植业发展的基础上大力发展饲料加工业和改良提高草地质量。因为在大农业生态系统中，畜禽等作为消费者，离不开粮食、秸秆、牧草、树叶绿色植物产品。只有保证畜牧业发展所需的粗细饲料，畜牧业才能发展。

发展畜牧业要注意生态平衡和物质的良性循环。首先一个是大力发展庭院饲养业，充分利用农业生产中的农作物秸秆和庭院这个场地，喂养牛、猪、羊、兔、鸡等家畜家禽。使秸秆过腹还田，既能多层次利用增加经济效益，又能增加农田土壤有机质，提高耕地生产潜力，达到生态平衡、经济创收两个目的。

改良草地，提高载畜量，是放养畜牧业、提高产量和进一步发展的关键。目前山西省草地质量低，又由于过度放牧造成部分草地的破坏。因而产草量太少，载畜量太低，经济效益和保持水土的生态效益均不高。为了发展畜牧业，必须花大力气搞好草地建设。

第二节　水利建设的成效与忧虑

水是生态系统中的一个极为重要的生态因子，也是生命的源泉。没有水就没有生命。而山西却是一个缺水省份，除边界黄河外，水的来源主要是天然降水。天然降水很少，又受地形限制，利用困难，多数水流出省外，从而造成严重缺水的困难局面。山西以“雨养农业”为主。由于天然降水少，“十年九旱”，农业产量一直低而不稳，农民生活十分贫困。新中国成立后，党和人民政府大力发展水利事业，尤其是农田水利，取得很大成就，但问题也很严重。

一、成绩喜人

40 多年来，山西人民为改变贫瘠干旱的自然面貌，面对现实，艰苦创业，坚持不懈地进行水利建设，取得了巨大的成就。1949 年至 1989 年，山西水利建设累计投资 41.7 亿元，农民投工 36.8 亿个。从 1981 至 1989 年，全省农民集资 8 亿元，用于机井配套、更新和人畜饮水等小型水利工程。依靠国家和群众的力量，全省建成了大量的灌溉、防洪、除涝、供水、改碱、水土保持和农村小水电等工程设施，初步建成了大中小相结合、灌排改基本配套、兴利与除害兼顾的综合工程体系。这些工程对改善山西农业生产条件，改变生态环境，提高农业产量，以及促进国民经济的发展，发挥了巨大的作用。

（一）水利灌溉在治旱兴农中发挥重大作用

自 1953 年在天镇县黑水河上修建了山西第一座水库——三十里铺水库以来，全省的水库建设，经历了由小到中，由中而大，由单个水库建设到大中小、干支流相互配合的水库群建设的发展过程。共建成大中小型水库 779 座，总库容量达到近 40 亿立方米。其中，山西最大的水库是位于娄烦县境内汾河干流上游的汾河水库，1961 年 6 月正式投入使用。其灌溉面积占全省水地面积的 8%。

山西山多沟深，水低地高，抽水高灌，“引水上山”，是解决旱垣农业灌溉问题的主要措施。　50 年代初期，兴建了一批小型机电灌站，到 50 年代中后期，大中型提水灌溉工程逐步发展起来。截止 1989 年，全省建成大、中、小型泵站 9969 处，其中万亩以上机电灌站 68 处；新建和扩建万亩以上自流灌区 106 处；配套机电水井达到 75　796 眼。全省灌溉面积在总耕地面积中所占比重达到 30%，但水地的粮食产量却占到粮食总产量的 50%以上。从不同水文年型的水地粮食产量占总产量的比例看，丰水年占 57.8%，平水年为 59.6%，枯水年最高，达到 67.5%。由此可见，水利灌溉越是在干旱的年份对农业夺丰收的作用就越大。大批水利工程的兴建，在相当程度上改变了低产歉收的局面。运城地区，以盛产棉麦著称。　40 多年来，他们采取“蓄、引、提”的办法，坚持不懈地兴办水利，水浇地面积由新中国成立前的 33 万亩扩大到 400 多万亩，占到耕地面积的 46．59%，高于全省平均水平约 16 个百分点，从而使该地区成为全省重要的商品粮棉生产基地。

（二）为工业建设和人民生活提供了可靠的水源

新中国成立初期，全省水利设施十分简陋，每年工业用水还不足 2000 万立方米。随着工业建设的发展，用水量急剧增加，至 1979 年后增至 10 亿立方米，相当于 1949 年的 50 倍，如此巨大的用水量其中相当大的一部分是

由水利工程提供的。如汾河水库 30 年来供给太原一电厂工业用水和太钢及太原市部分生活用水共 15 亿立方米，年平均 5000 万立方米。漳泽水库供给长治电厂、长治钢厂、漳泽电厂等 10 个企业工业用水，每年供水在 4000 万立方米左右，同时保证了长治市城区市民生活用水，年生活供水都在 1200 万立方米左右。赵家窑水库向大同市供水，以及娘子关提水工程供给阳泉市用水等，都作出巨大贡献。

（三）解决农村人畜缺水问题

山西农村人畜缺水的问题，十分突出，涉及全省 111 个县区，人畜缺水严重的地区，往往又是石灰岩山区，其面积大体占全省总面积的 1/5 强。由于这类地质区地表水存不住，地下水埋藏很深，开采相当困难。 40 多年来，全省用于解决人畜缺水的投资达 4.9 亿元。在工程建设上，根据因地制宜、小型多样的原则，实行大中小并举，提引蓄结合，到 1990 年，全省建成各类人畜饮水工程 305110 项，累计解决了 24　721 个村庄、833 万人、120 万头大牲畜的缺水问题。还累计解决了氟病区改水村庄 705 个，人口 76.77 万人的饮水问题，占需改水人口的 34.5%。

通过人畜饮水工程的兴建，一批严重缺水县解决了吃水困难问题。如地处峨嵋岭黄土高原的万荣县，地下水深达 200 多米，素有“千万荣”之称。全县充分依靠集体的力量和群众的智慧打旱井、挖池泊、筑水库等蓄水工程达 24　200 项，打了 238 眼饮水深井，从根本上解决了全县 32 万多人的饮水困难，改善了生活条件。同时还发展了一部分水浇地，局部地改善了农业生态环境。

（四）推广先进灌溉技术

推广先进灌溉技术主要发展节水灌溉农业，这是解决山西农业灌溉缺水的重要措施。50 年代末以来，主要推广了田间灌溉技术，60 年代起推广渠道防渗技术，70 年代初开始推广喷灌、滴灌新技术和河井双灌技术。在全省使用最普遍的是田间地面灌溉技术，占整个灌溉农田的 95%以上。实施这项技术首先要求田面配套，土地平整成方，建设园田化丰产方，即营造方田林网。实验证明，这是改善生态环境、改变田间小气候、减轻干热风和霜冻危害的有效措施。在方田内增加毛、沟两级渠道，把畦块长度划短到 100 米以下灌溉，灌溉水的消耗总量由每亩 50.3 立方米降到 37 立方米。而园林化内部的小麦产量为每亩 465 公斤，比园林化外部小麦亩产量的 395 公斤增产 17.5%。

近期为了进一步节约用水，发展了管道灌溉，进而又推行渗灌，大大节约了农业灌溉用水，并相应地扩大了水浇地面积。这种“节水农业”对缺水的山西来讲，是一次重大的农田灌溉革命，对农业生产将有巨大的深远影响。

（五）发展了渔业生产

1952 年太原市北部呼延村办起了山西第一个国营渔场，结束了山西“五业缺渔”的历史。但真正大规模养鱼事业的发展，还是改革开放以后的事情。到 1988 年，全省产鱼量达到 9551 吨，比 1978 年增长了 12.3 倍。渔业的发展，不仅充分利用了水资源，而且增加了人民的食物来源，丰富了食品内容，提高了人民生活。同时对缓解粮肉紧张局面也有一定作用。在渔业发展中，除大力提倡群众养鱼外，还建成了一批商品鱼基地，为市场上鱼的供应提供了保证。

在渔业发展中，值得一提的是，按照生态系统物质良性循环利用的规律，发展以养鱼为主，综合经营的生态渔业经济体系。据了解，全省利用河滩下湿地挖鱼池的同时，造地约 2 万多亩。通过挖池垫埂，以改良土壤结构，降低土壤含盐量。利用这种改良的土地资源与鱼池相结合，种养加协调发展，相互促进，形成了以养鱼为主，综合经营的生态渔业结构。目前有 3 种基本类型：第一种是以文水县孝义镇渔场为代表。该场除年产成鱼 7 万公斤外，还利用堤埂种植桃、梨、苹果、葡萄等果树共 95 亩，粮食 5 亩。果树现已挂果。第二种以永济南苏渔场为代表。该场是利用堤埂种饲料饲草，堤坡建猪圈，饲料饲草喂猪喂鱼，猪粪直接流到池中肥水养鱼，池泥肥地，使水面、埂基、空间及生态边际的水陆动植物形成生态系统的良性循环。第三种是以榆次市长凝村办渔场为代表。该场是利用“ 鱼尾巴功能 ”，发展横向联系。引进资金和加工项目，发展工副业，在渔场内部实行鱼——禽——畜结合，饲料喂鸡、鸭、猪，禽畜粪肥水养鱼。形成鱼、猪、鸡、鸭的配套生产和饲料、肥料循环利用的食物链，提高了能量的转化效率，降低了成本，增加了收入。

二、忧患严重

水利事业发展中的第一大忧患是：缺水。水资源缺乏是一个生态不平衡的问题，也是经济问题。

缺水的客观因素是全省降水量少，按多年平均，水资源总量为 140.8 亿立方米，其中河川径流量即地表水 108.7 亿立方米。由于地形关系，省内河川径流量利用程度只有 30%左右，其余流向省外。这就使本来不多的水资源，变得更加紧缺。

从人为因素讲，首先是历史上过度开垦、滥伐森林造成的水土流失。它使雨水很快以径流形式流失掉。其次是工农业用水和生活用水中，存在着大手大脚的浪费现象。

水利建设中的第二个忧患是，水资源污染严重。水资源污染，不仅使大量水资源因污染不能利用，造成水资源进一步紧张；而且水资源间接污染土地以至农作物和畜产品，危害人民身体庭康。

水资源缺乏和水资源污染都是严重的生态问题。不仅水资源污染，而且会进而污染土地、农产品，造成一系列生态问题，直接影响工农业生产，影响山西经济腾飞，所以水的问题已经制约了工农业生产，影响了人民生活，成为一个严重的经济问题。

此外，水利建设上的忧患还有水利设施的老化损坏，以及不时发生的洪涝灾害。最主要的是水库淤积严重，仅大中型水库淤积已达库容的 33.8%，降低了水库使用效益；其次是病库、险库多，特别是小型水库，除垮掉的 229 座外，尚有病险库 346 座，占现存小型水库的 48%。这些问题都是水利建设中的忧患，急需设法解决，以发挥水库滞洪、防洪、供水和养鱼的有益作用。

三、今后建议

目前似乎有一些人热衷于致富，发展工业以及第三产业，而对农业虽不讲不重要，但实际是另一回事。且不说农（林、牧）业投入少，就目前不断侵占耕地来讲，就很能说明问题。在水利建设中的水资源利用上也是这样。工业可以挤占农业用水，农业只好使用工业废水。农业开展“ 节水农业 ”，

工业就应该实行废水资源化，多次重复利用。在人口日益增多、耕地日益被侵占的形势下，应保证农业灌溉用水，至少再不要挤占农业用水。而且希望引黄成功以后，能增加农业用水量。

逐渐解决水资源污染问题，保证不用污水浇地，给当代人和后代子孙留下一个无污染的水资源环境，并进而生产无污染的农产品。

解决水的问题不仅要水利部门努力工作，还要全社会配合，还要各行业共同努力。因为水资源问题是一个与各相关部门紧密联系的问题。例如如何充分利用不多的天然降水，一个是通过植树种草，水土保持涵养水源，减少流向省外的径流量，配合水库把水保留在山西境内（水库水及地下水）。另一个是搞好农田基本建设，修梯田，平整土地，使耕地（尤其是山坡地）雨水不要损失，尽可能保留在耕地土壤里，增加抗旱能力。这些工作就需要农、林、水利水保等部门协同工作。另一方面，节约用水是全社会的问题，尤其是工业部门和城镇用水单位和居民。总之，要解决水的问题，必须动员全社会各部门和各阶层人士共同努力，才能奏效。

第三节　农机发展的历程与成绩

农业机械化是农业现代化的重要标志之一。农业机械的发展，大大提高了农业生产效率，为农业增产提供了一个有效的手段。1949 年全省农业机械应用还是空白，经过 40 多年的努力，山西农机从无到有，发展十分迅速。

一、农业机械化的发展历程

（一）农业机械化的起步

1949 年，针对山西农业生产耕畜严重不足，工具十分落后的情况，从“铁犁牛耕”的传统农业的现实出发，先把恢复补充旧式农具作为发展农业生产和恢复国民经济的措施来抓。到 1950 年底，据阳城、沁县、汾阳等 37 县统计，共修制补充大小农具 55.6 万件。1951 年，山西根据第一次全国农具工作会议精神，在农具制造与推广应用上采取了一系列措施，一是建立新式农具生产企业，成立山西机器公司，一年时间共生产各种新式农具 1000 多台（部）；二是成立新式农具站，在榆次、汾阳、长治、临汾和运城 5 个专区建立了 5 个新式农具站；三是建立马拉农具站，1954 年先后建立了大同县陈家社、太原孙家寨、夏县大吕等 10 个马拉农具站，采取定期为农业社代耕和农具出租两种方式进行经营。马拉农具在农民群众中产生了很大影响。

从 1950 年 4 月到 1957 年底，全省共建立起介休、晋源等 8 个机械农场，并分期分批地建立国营拖拉机站，1952 年 11 月在　长治县张庄建立了第一个国营拖拉机站，至 1957 年末全省共建立国营拖拉机站 20 个，装备各种拖拉机 385 台。据统计，拖拉机耕作比畜耕可明显提高农作物产量，皮棉增产 27.9%，小麦增产 30.47%，因此有力地促进了农业生产的发展。

这一阶段具有起步稳、发展比较适度的特点，取得了显著成绩。到 1957 年，全省农机总动力达 35　647.5 千瓦，其中拖拉机 307 台，总动力 5213.36 千瓦，占 14.6%；排灌动力机械 3538 台，总动力 19　980.2 千瓦，占 56%。[①]

（二）农业机械化的发展

1958 年，为了解决大跃进和大炼钢铁运动中出现的劳力不足问题，中央号召全国各地迅速掀起农具改革热潮。山西在全省范围从省到县层层建立工具改革办公室，发动了群众性的农具改革和技术革新运动。据统计，两年时间，全省共改革耕作、运输、水利施工、提水、农副加工等机具 670 多万件（部）。同时还研制出一批新式耕作机械。如太谷县畜力收割机、洪洞县马牧号玉米脱粒机、汾阳县万能筑埂机等，有的成为后来定型工业产品的雏形。但由于大跃进运动的影响，出现了不顾技术、粗制滥造、硬性推广，造成了严重的损失和浪费。

1963 年，山西省成立了农业机械管理局，对国营拖拉机站逐步建立了计划管理、定额管理、代耕合同、统计验收制度，提高了管理水平。到 1964 年底，全省 82 个国营拖拉机站，绝大部分实现了扭亏增盈。

山多川少的自然条件决定了山西农业机械化的艰巨任务在山区，农机部门在这方面进行了有益的探索。1972—1974 年，前后分 3 批共组建山区公社农机流动服务队 174 个，积极开展田间作业、农副产品加工和解决人畜吃水

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 587—590 页。

困难，为山区农业生产发展和人民生活改善作出了积极贡献。1972—1978年，还在西山地区先后建立了28个大型农机站，主要开展推土造田、打坝淤地、修筑公路等大型工程建设，收到了明显的效果。

（三）农业机械化事业的体制改革

1980年到1982年，全省实行了家庭联产承包责任制后，农机化的传统体制受到挑战，出现了农机产品滞销，乡、村农机站、队解体，农田作业机械化程度下降，农机管理的事业费和投资大量削减等问题，使部分县农机部门难以开展工作。农机化事业面对农村经济体制改革出现的新问题，遇到了历史上从未有过的严峻考验。

80年代初期，农民个体经营农机空前发展，全省集体所有机械的2/3陆续转移为农民联产和个体所有。到1985年底，全省农机总动力达到822.09万千瓦，比1980年新增280万千瓦，年平均增长8.6%。

二、农业机械化成绩显著

（一）农机数量增长迅速

70年代，全省农机销售量价值仅1亿元，中国共产党第十一届三中全会后到80年代中期，每年农机销售量价值迅速增加到5—6亿元。1989年底，全省农机总动力由80年代初期的684.8万千瓦增加到984.59万千瓦，相当于全省人畜总动力的6倍。其中拖拉机拥有量达23．67万台，全省每27户拥有一台拖拉机，高于全国每30户拥有一台拖拉机的装备水平。同时，全省农用动力机械大量增加。到1989年，全省共拥有农用动力机械42.15万台，其中，电动机37.39万台，柴油机4.76万台。[①]分别应用于排灌、人畜吃水、农副产品加工、收获脱粒、牧业和其他方面。

（二）农业机械化水平不断提高

大量农业机械的投入，有效地改善了农业生产条件和广大农民的劳动条件。1992年全省完成农机总作业量11.93亿标亩，比70年代翻了一番多。其中机耕面积由2900万亩增加到3100万亩，已占全省可机耕面积的90%；机收面积由45万亩增至846万亩，增长了17.8倍；机播面积由336万亩增至808万亩，增长了1.4倍；机电灌溉面积由965万亩增至1207万亩；机械脱粒碾打达到502万吨。[①]全省主要粮食作物小麦的耕地，在平川主产区已基本实现了机械化。

（三）农业机械化在“两高一优”农业中的作用日益明显

90年代以来，农机部门围绕农业增产增收，大抓了“四大”工程建设。

1.机械化旱作农业工程

在旱作农区配套实施机械深耕、机械镇压、机械播种和机械化秸秆还田四项基本措施，有效地增强了旱地土壤蓄水保墒能力和培肥地力，促进了粮食增产丰收。1992年全省已发展到300万亩，亩产量从100—150公斤，稳

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社1992年版，第591—596页。

[①] 杨宝基：《山西省衣机化发展的现状、问题与对策》，《农经研究通讯》，1992年第2期，第7页。

定提高到 350 公斤左右，是全省 3000 万亩旱地实现高产稳产的有效措施。

2.机械化“平茬平作”工程

1992 年实施面积达 33.5 万亩，其中一部分耕地已达“吨粮田”。

3.机械化推土造田工程

全省累计建设高标准梯田面积已达 300 多万亩。

4.小麦联合收割机“南征北战”工程

这一工程每年由山西南部向北统一组织抢收小麦，既解决了夏收时节劳力紧张，小麦易生芽霉烂的问题，又提高了机械作业效率，降低了成本，还为及时夏播创造了有利条件。目前，全省小麦机收面积已占到小麦总播种面积的 60%。

（四）农机社会化服务体系建设初具规模，效益不断提高

1983 年全省仅有农机服务网点 400 处，1992 年发展到 7151 处，从业人员达到 2.5 万人,固定资产总值 3.5 亿元,农机服务网点的总收入 1.38 亿元，上交利税 2994 万元。据统计，全省每年农机总收入已达到 25.15 亿元，纯收入达到 2.24 亿元。长期困扰的农机站亏损，农机作业亏本的局面已基本得到扭转。

第四节　乡镇企业的功与过

乡镇企业的前身是社队企业。社队企业则是在传统手工业和家庭副业基础上发展起来的。

新中国成立前，农村手工业的生产内容主要是农产品加工和当地自然资源的开发利用。其中煤炭开采和铁的冶炼等，历史较为悠久，其次是酿造、纺织、铁木农具制造、砖瓦陶瓷烧制等。新中国成立后，农村手工业有了新的发展。随着手工业社会主义改造和农业合作化运动的发展，手工业也走上集体化道路，并转为社队企业。同时得到了进一步的发展。

党的十一届三中全会以后，随着农村经济体制改革，社队企业自然成为乡镇企业。而且由于党的政策放宽，在农村经济活跃的同时，乡镇企业得到了迅猛的发展。到 1990 年，全省乡镇企业总产值达到 185.3 亿元，相当于农业总产值的 1.48 倍。1993 年，山西乡镇企业总产值又达到 685 亿元，比 1992 年增长 70%，总收入 575 亿元，增长 80%；实现利税总额 75 亿元。农民从乡镇企业中增加的现金收入人均可达 51.7 元。全省产值突破 10 亿元的县有 23 个。其中晋城市郊区、太原市南郊等 5 个县（区）产值突破 20 亿元，还出现了 6 个超 5 亿元的乡镇和 3 个亿元村。[①]

从纯经济观点分析，乡镇企业在振兴山西经济、农民致富方面发挥了巨大作用，功不可没。但用生态经济观点分析，也存在很大问题，尤其是对环境的污染和自然资源的破坏浪费，确实急需管理与制止。当然，我们应该用发展的眼光看问题，不能因为乡镇企业存在问题而否定乡镇企业。但也不能单纯为了经济效益而牺牲生态利益。尤其是对自然资源的浪费破坏，不利于自然保护，不利于自然资源的可持续的合理利用，因而也不利于全省社会经济的可持续发展。因此，正确估价乡镇企业的发展，用生态经济原则指导乡镇企业健康发展是十分必要的。

一、乡镇企业的地位与作用

（一）乡镇企业已成为国民经济的重要组成部分

1.乡镇工业是全省工业的一支重要力量

乡镇工业不仅为国家生产了大量矿产、原材料等工业品，还为人民生产了大量日用品。1989 年全省乡镇工业有 12.37 万个，总产值 111.88 亿元，占全省工业总产值的 31.5%。乡镇工业各行业产值占全省同行业的比重，有 20 个行业占 10%以上，有 6 个行业占 50%以上，如黑色金属矿采选占 77.4%，造纸及纸制品占 56%，石油加工占 77.7%，建材及其他非金属矿物制品占 65%。乡镇工业的主要产品产量也占到全省总产量的较大比重。如原煤占 41%，焦炭占 70%，生铁占 26%，水泥占 22%，砖、瓦占 85%以上，石膏占 70%，民用家具占 49%。可见乡镇工业已发展成山西工业中一支举足轻重的新生力量。

2.乡镇企业成为出口创汇的力量

山西乡镇企业充分发挥灵活经营机制和劳动费用低廉的优势，不断开发以劳动密集型产品为主的出口产品，其外向度正在不断增加。1989 年，全省

[①] 王文学：《加快我省农村改革与发展步伐》，《农经研究通讯》，1994 年第 1 期。

乡镇企业系统出口厂家 324 个，其中年创汇百万美元以上的企业有 12 家。主要出口产品有化工、机械、矿产、轻工、食品、土产、畜产、纺织、丝织、服装，工艺美术等 12 大类、200 多个品种。这些产品出口到 28 个国家和地区，出口产品总值 3.25 亿元，占全省外贸出口总值的 14%。

3.乡镇企业是国家财政收入的来源

山西乡镇企业交纳税金逐年增加，从 1979 年到 1988 年，全省乡镇企业累计交纳国家税金 27 亿元，年平均递增 29.5%。仅 1988 年一年，全省乡镇企业交纳税金 5.64 亿元，分别占全省各项税收和财政收入的 13.58%和 14.4%。平定、清徐、文水、榆次、大同南郊区、太原南郊区等县（区），乡镇企业较发达，所交纳的税金已成为当地财政收入的主要来源。

（二）乡镇企业的发展改变了农村产业结构

山西农村在 50 年代和 60 年代，基本上是单一农业经济。1970 年，社队企业总产值仅为农业总产值的 13.5%。到 1978 年，产值增至 18 亿元，占农业总产值的 60%多。党的十一届三中全会后，乡镇企业发展迅猛，至 1985 年，乡镇企业总产值首次超过农业总产值。1986 年乡镇企业总产值进而占到农村社会总产值的 61.5%，由过去农业的附属变为振兴农村经济的主要支柱。由于乡镇企业的蓬勃发展，带动和支持了农业稳步发展，使农村产业结构发生了明显的变化。1978 年与 1988 年相比，农村中第一产业由 58.9%下降到 39.9%，第二产业由 29.1%上升为 42%，第三产业由 12%上升为 18.1%。

（三）乡镇企业的发展能大量吸收农村剩余劳力，带领农民共同致富

乡镇企业的发展走出了一条“离土不离乡，进厂不进城”转移剩余劳动力的路子，缓解了农村人多地少的矛盾。从 1978 年到 1988 年，全省乡镇企业的从业人数以平均每年 11.4%的速度增长，总数达 338 万余人，平均每年吸收农村劳动力 15.7 万人。至 1989 年，全省乡镇企业从业人数占农村劳动力总数的 27.65%。乡镇企业吸收农村劳动力，起初以吸收农村原有的劳动力为主，以后则逐步发展为主要吸收由于农村人口增长而新增的剩余劳动力。从 1978 年至 1988 年，全省农村劳动力增加 146.5 万人，而同期乡镇企业从业人员增加 157 万人，超过农村新增劳动力的总数。

由于乡镇企业的经济效益高于农业，从而能够更快地增加农民收入和拓宽农村市场，使农民致富。以 1989 年与 1978 年相比较，乡镇企业从业人员的年平均工资为 1234.9 元，是 1978 年 304.7 元的 4.05 倍；平均每一个农民从乡镇企业得到的收入力 136.06 元，是 1978 年 12.14 元的 11.2 倍，占到农民当年纯收入的 26.47%。

（四）乡镇企业的发展能增加对农业的投资，促进农业向高产优质高效方向发展

乡镇企业的发展，为农业发展提供了大量资金。从 1979 年到 1988 年，全省乡镇企业为农业提供资金 6.61 亿元，占乡、村两级企业 10 年利润总额的 10%。这些资金主要用于购置农业机械、化肥、农药、优种和开展农田基本建设。乡镇企业兴办直接服务于农业的企业，生产了大量为农业服务的产品。1989 年，全省乡镇企业生产中小农具 735 万件，占全省总产量的 78%。

乡镇企业的农机修理企业，基本上承担了全省农业机械的维修任务。乡镇企业兴办的农副产品加工企业，把种植业、养殖业、加工业有机结合起来，促进了农业的良性循环。乡镇企业的发展壮大了农村集体经济，改善了农业生产条件，促进农业向高效优质方向发展。

二、乡镇企业发展中的主要问题

山西乡镇企业在结构上仍属以采掘业即挖煤为主的重型产业结构。据1989年统计，以煤为主的采掘业占42%，原材料工业占20%，加工业只占38%。这种以消耗自然资源为主的结构，不仅属重污染型劳动密集型经济结构，而且经济效益与沿海乡镇企业相比也偏低。再加上乡镇企业分散，管理跟不上，和从业者单纯追求经济效益，缺乏生态经济观点，乡镇企业发展中的最大问题是环境污染和自然资源的破坏浪费。

（一）对环境的污染

山西属环境污染严重的省份之一。从50年代到80年代，全省环境污染在不断地加重，其中与乡镇企业的发展有一定的关系。

据《全国乡镇企业环境污染对策研究》的结论讲，乡镇工业污染损失值占全国工业污染总损失值的份额，是随着乡镇工业的发展而增加的，1978年为6%，1988年上上升到20%，预计到2000年将超过32%；乡镇企业生态破坏值占全国生态破坏值的份额，1978年为11%，1988年升到37%，预计2000年超过50%。可见乡镇企业对环境的污染是如何地令人担忧。

山西乡镇企业对大气的污染，最严重的莫过于小土焦炉群，从介休到洪洞的同蒲铁路两侧，从离石东川公路开始向西等，到处是小土焦炉群，烟雾迷漫，空气污浊。虽然近年大力取缔改造小土焦炉群，改造后的土焦厂仍在污染空气，只是程度较轻而已。乡镇企业中的造纸业、印染业、煤炭开采业对水资源的污染破坏是很严重的。据晋中地区水资源委员会调查，该区产煤县的648个煤矿，每年排水总量为2810.3万立方米，平均每吨煤排废地下水资源1.62立方米。特别是乡、村和个体煤矿排废水量很大，有些吨煤排水量达2—3立方米。严重地破坏了地下水资源，并污染了河流和土地。

（二）对自然资源的破坏浪费

首先是煤炭资源的浪费与破坏。本书第三章曾介绍说，全省乡镇企业煤矿采煤回采率平均只有15%—20%。也就是说乡村煤矿每采1吨煤至少有4吨煤炭资源遭到破坏，残留地下。按乡镇企业年产煤1.33亿吨计算，每年浪费煤炭资源5.32亿吨。数量十分惊人。

其次，乡镇企业乱占耕地，破坏土地资源的现象也很严重。全省乡镇企业及个体经营单位总占地面积462158.45亩。长期以来，乡镇企业建设用地基本处于失控状态，有的未批自占，非法扩建：有的无计划、无图纸，布局混乱，配置不当，随意乱占；有的盲目上马，环保措施不落实，造成大片耕地污染、塌陷、毁坏和浪费。”[①]

三、用生态经济观点指导乡镇企业的发展

山西乡镇企业已经成为全省经济发展的重要力量，对山西的社会经济发

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社1992年版，第120页。

展有着不可忽视的作用。为此，乡镇企业除继续发展外，必须对存在的问题加以纠正，使其健康发展，为山西经济腾飞，人民生活提高，作出更大的贡献。

从目前情况看，最大的问题是，乡镇企业单纯追求眼前经济效益，忽视或不顾环境保护和对自然资源的珍惜。80 年代在挖煤方面曾流传“有水快流”，“即使浪费 90%，只要眼前农民能富起来就行”的一些说法。这些主要是没有生态经济观点造成的。也许是农民穷了几千年穷怕了，急于发财致富，于是什么也不顾了，只要发财就行。但是，人类总是要世代活下去，我们要活得好，大家也要活得好，更要让子孙后代活得好。我们只顾眼前发财，不管生态环境污染和自然资源破坏浪费，不仅后代人无法建设与生活，我们这一代人就要身受其害的。也不要说我们的煤炭资源多得很，浪费点没关系。照目前采 1 吨、扔 4 吨的浪费状况，按年采 5 亿吨算，2000 亿吨煤炭资源，80 年后就没得采了。何况可采煤炭资源未必有 2000 亿吨。

所以，我们在发展乡镇企业中，一定要有生态经济观点，要坚持经济与生态协调发展的原则，可持续地发展山西经济。

首先，要把环境治理作为乡镇企业发展的一项重要内容。乡镇企业发展不得对环境造成污染。有“三废”的要在建设中制订治理“三废”的措施。除教育从业者提高生态经济意识外，要用法制手段强制实施。凡环保措施不落实而又会造成污染的企业，不得批准上马。现在不少地方拆毁小土焦炉群的做法很好，如 1995 年 2 月原平市一场铲掉小土焦炉的战斗，一举推倒小焦炉 1000 余座。今后应该认真地治理乡镇企业的污染，使乡镇企业向生态经济型方向发展。

其次，要通过教育和法制手段，使乡镇企业注意保护自然资源，要在保护的基础上合理开发利用。例如煤炭开采，逐步增加投入，改善采煤设备，把回采率提高到国营煤矿的水平，即回采率达到 50%以上，就把浪费减少 3/4 以上。对其他自然资源的利用也是一样。

关键是全省自上而下，要有生态经济意识，要在发展乡镇企业的同时，大抓生态建设。只有自上而下地去发展生态经济，去教育农民，教育从业者，生态经济就会逐渐成为主流。例如乡宁县是个煤炭资源丰富的县，也是乡镇煤矿多的县份之一。挖煤致了富，也对自然资源造成一定破坏。其中耕地被破坏减少是一个重点。乡宁县从 1989 年实行土地复垦，“县土地局根据谁破坏、谁复垦的原则，从原用地单位收取（复垦）资金”。农民藏发家说：“我靠煤矿发了家，千百年后资源枯竭，子孙后代靠什么？”他去年投资复垦土地达 30 亩。乡宁县 6 年共复垦开发土地 2.8 万亩，净增耕地 1.6 万亩。[①]这一事例说明，只要自上而下坚持生态经济观点，保护环境，保护自然资源，群众就会通情达理地理解与接受，而且肯定有效果。

[①] 《山西日报》1995 年 4 月 26 日。

第五节　积极发展生态农业

从以上各节对农、林、牧、水、农机和乡镇企业的叙述中可以看出，山西农业发展是有成绩的。它不仅在党的十一届三中全会后解决了农民“温饱”问题，而且使相当一部分农民富裕起来，少数已走上“小康”之路。同时也应该看到，还存在不少问题，限制了农业进一步发展。因此，山西今后农业发展的路子如何走，我们提出发展生态农业作为山西农业今后发展的方向。并配合各种先进技术措施和手段，提高农业自身发展能力，尤其是抵御自然灾害的能力，稳产高产，可持续地发展。为山西能源重化工基地建设提供保证，为当代人和后代子孙创造幸福。

一、生态农业的内涵

“生态农业”这一概念，是本世纪60年代后期提出来的。由于它屏弃了“石油农业”的主要弊病，把其优点与“传统农业”精华结合起来，体现了农业现代化的要求，因而受到世界各国的重视。目前生态农业的发展，已经成为一个世界性的潮流。

什么是“生态农业”？说法很多。“生态农业是一个有机统一整体，一个多目标、多功能、多成分、多层次的组合合理，结构有序，开放循环，内外交流，关系协调，能协同发展，具有动态平衡的巨大生态系统；一个开放的、非平衡有序结构生态经济系统，一个不同于传统农业而又有中国特色的现代生态经济系统。”“生态农业是以农业生态经济学基本原理为指导，根据生态系统内物质循环和能量转化的生物学规律，建立农、林、牧、副、渔诸业彼此配合而又各有侧重的合理农业生产结构，使绿色植物的初级生产能沿着食物链各营养级进行多层利用和多次利用”，同时施用以有机肥为主的多种肥，防治病虫害，“保持农业系统高效率、高效益、高水平的生产力，维护农业生态环境的相对稳定；另外，注重农、工、商各业的结合，建立大农业系统的动态平衡，以达到高产、稳产、优质、节能和降低生产成本的目的。”总之，生态农业是以生态经济学原理为指导，按照生态规律、经济规律即生态经济规律组织农业生产；农林牧副渔综合发展，合理利用自然资源，维护生态平衡；利用“有机农业”和现代农业技术结合，提高农业生产力，取得经济和生态两个高效益。[①]

“生态农业”的主要内容与要求有以下几方面：①用生态经济原理指导农业生产，要求农业经济与生态协调发展，取得农业经济高效益和生态的动态平衡。②在保护的基础上，永续合理地开发利用农业自然资源（生物、土地、水及气候等资源）。③多样种植、养殖、多种经营，通过对农产品（生物物质及畜产品）多层次多次利用，追求农业生产的高效率和高效益。④坚持把现代“石油农业”有益的精华与“有机农业”结合，即有机农业与无机农业结合，生物防治与化学防治结合，有机肥料与无机肥料结合。⑤防治环境污染，维护生态平衡。⑥农、林、牧、副、渔各业综合发展，农、工、商结合，搞活经济，提高效益，其最终要求是达到粮食稳产高产，经济效益高的目的；且合理利用资源，维护生态平衡，取得良好的生态效益，使农业可持续地发展。

[①] 参见《农业生态经济通讯》，1986年第2期，第26—27页。

据以上所述，结合山西实际，对发展生态农业应包含的内容再强调几点。

（一）维护生态平衡，改善农业生产条件

从大的农业环境讲，要大力植树种草，保持水土。除增加林草覆盖，防止水土流失，涵养水源，减免水患，增加水资源可用量外，要建好平原农田防护林网，在北部防止风沙及寒流霜冻的侵袭，在南部防止干热风危害。同时搞好农田基本建设，在山区丘陵修梯田，闸沟淤地，尽量把有限的降水保持在农田土壤里，提高抗旱能力。

在具体的方面，要搞好水利建设，包括扩大水源和节约用水，如节水灌溉等，尽可能地缓解农业缺水程度。同时要保护耕地，除减少占地外，发展复垦事业，增加或保证农作物种植用地。在解决水与土地问题的同时，要增施有机肥料，改良土壤，提高土壤肥力，并配合适量化肥，为农作物生长创造一个良好的条件。

此外，要保护环境，防治污染，除对乡镇企业造成的污染治理与防止外，对农业生产本身造成的污染也不可忽视。如过量施用农药、化肥以及地膜，都对耕地土壤造成污染，并污染了农产品，对人畜造成危害。因此，除控制农药、化肥用量外，要认真搞好废地膜回收，消除“白色污染”。

（二）农林牧副渔诸业综合全面协调发展

农林牧副渔综合协调，因地制宜地全面发展，可以充分利用自然资源，创造良好的生态环境，提高农业经济效益。何如在山区丘陵，除可耕土地外，还有大量土地需要通过造林种草、发展林牧业来开发利用；在有下湿盐碱地的地带，可以挖池养鱼，充分利用土地资源。

目前不少农村利用低产田发展果园走上致富路，也有不少农村发展畜牧业，使粮食转化，增值创收，提高农民生活水平。发展畜牧业还使农作物秸秆在转化增值的过程中，过腹还田，增加耕地有机质，实现了生态良性循环，提高了土地生产力，促进了农业增产。

（三）有机农业与现代农业先进技术及手段结合

有机农业是生态农业的基础。山西在农业现代化中，过分依赖化肥、农药，而把有机肥冷落甚至抛弃。如农村大量烧毁农作物秸秆，不仅减少了有机肥料来源，而且污染环境，烧毁树木。生态农业坚持有机农业，实行生态良性循环，将粮食以外的农作物秸秆、麦壳等通过喂养牲畜还于农田。同时生态农业不是回到传统农业，而要在有机农业的基础上，适量施用化肥、农药；实现农业机械化、电气化、水利化；广泛推广应用现代农业科学成就，科学种田，集约经营，推广优良品种，实现生态平衡基础上的高产、高效益。

（四）多样种植，调整种植结构

土地面积有限，然而光热资源一般比较丰富，尤其是光照充分。如何充分利用光能，生产更多的粮食，是值得研究的问题。在水土资源允许条件下，实行多样种植，合理调整种植结构，推广套种、复播、间作，立体利用光能，尽可能多地使光能转化为化学能，更多的无机质转化为有机质，提高农业生态系统生产力，取得更多的效益。

（五）建立良性循环机制，多层次利用

在农、林、牧、副、渔全面发展和多样种植、多种经营的基础上，建立物质多层次利用的良性循环机制，提高农业生态与经济效益。例如，秸秆粉碎后喂牲畜——粪肥发展沼气——废料归田，增加土壤肥力。又如有的渔场利用鱼池堤埂种植饲草饲料，堤坡建猪圈，利用饲草饲料喂猪，猪粪流入鱼池喂鱼，池泥肥田，增加饲料粮食产量，形成了物质多层次利用的良性循环。这种物质多层次利用的良性循环是生态农业的重要内容。

（六）农、工、商结合，多种经营

其目的是在农业生态系统生产出初级产品（粮食、麻皮、果品、木材、药材等）后，多种经营，加工增值，多层次利用。并发展运输和销售业，拉长农业生态经济系统的物质流、价值流等环节，与市场挂钩，提高农业生态经济系统的经济效益。

二、发展生态农业的必要性与可行性

（一）发展生态农业的必要性

1.农业产量仍低而不稳，农民收入还较低

从前边各节可以看到，山西几千年的农业发展，一直处于低水平，山区的“广种薄收”，造成森林植被破坏、水土流失严重的生态灾难。致使农业产量低而不稳，“温饱”难以解决，农民大多数处于贫困境地。

新中国成立后，农民当家做主，尤其是党的十一届三中全会后，农村进行了经济改革，加上农业机械化、电气化、水利化和农业新的科学技术的推行，山西农业有了较大的发展。不仅解决了“温饱”这个几千年没有解决的问题，而且农民生活有了较大的提高。

但是，我们也应该看到，山西农业仍处于落后状态。粮食产量虽然不稳定地有所提高，但与人口增长速度相比，仍显迟缓。以全省人均粮食产量为例，1936 年为 293.6 公斤，1949 年为 202.7 公斤，1979 年为 327.2 公斤，[①] 1989 年为 316.7 公斤，1994 年为 292.4 公斤。虽然全省总产量与 50 年代相比，成倍增长，但被人口增长速度所抵消。再就粮食总产量而言，受自然条件限制，甚不稳定，丰收年和歉收年的变幅很大，有时高达 30%以上。所以说，农业有很大发展，但远不能满足社会发展的需要。

由于农业产量低而不稳，严重影响农民的收入。至今尚有很多山区县属于贫困地区，有待国家扶贫资助。

2.农业产量低而不稳的主要原因

最主要的客观因素，是生态环境恶劣，自然灾害频繁。尤其是天然降水量少，且又三年两头出现干旱，给农业带来极大损害。此外，还有霜冻、冰雹、干热风、风沙以及水灾等自然灾害。这些自然灾害，每年都有发生，成为农业生产的最大制约因素。

人为形成的灾害，首推水土流失。新中国成立后开展水土保持，治理有成效。但总体情况仍不乐观。发展工业带来的水资源紧张、水资源污染；耕地被侵占破坏和污染；农业生产本身过量使用农药、化肥、地膜，减少有机

[①] 数字来自山西省农业区创办公室《山西省简明农业综合区划》（初稿）

肥料的施用，不仅污染农田土壤，也使土壤自身肥力降低。此外，不因地制宜地引用作物品种，由于生态失调，鸟类稀少，病虫害、鼠害增加等，也都影响农业的稳产增产。

3.发展生态农业的必要性

面对山西农业的发展基础与现状，新中国成立后，党和政府花了很大力量抓农业，成绩固然很大，但仍不能适应社会发展的需要。如何使农业高产高效地稳定发展？1979 年提出“一靠政策，二靠科学”，农村政策落实了，农民积极性提高了。农民的积极性促使农业生产加快了发展步伐，效益不错。在科学地发展农业方面，除机械化、电气化、水利化、化学化和改进种植技术、推广良种等以外，进行了农业区划，分区指导农业发展；提出“有机旱作农业”、“立体种植农业”以及“白色革命”的地膜覆盖农业等。

生态农业就是要把上述行之有效的技术措施、发展的指导思想，加以综合分析，在生态经济理论的指导下，坚持农业发展与生态建设协调的原则，从宏观到微观，提出一系列指导农业发展的方向和措施，促使农业可持续地高产高效地发展。所以针对山西农业生态环境恶劣、生产力不高、产量低而不稳的状况，绝不能走“石油农业”之路，也不可单纯地回到传统的“有机农业”的水平。而是必须走“有机农业”与现代农业技术和手段相结合的、生产与生态协调发展的生态农业之路。

（二）发展生态农业的可行性

目前生态农业已成为一个世界性潮流，70 年代后期，在东南亚、美国、日本和欧洲，都已经办起了各种形式的生态农场。我国过去就有符合生态农业精神的实践经验，近年各地都开始了生态农业试点，并且取得了一定成绩。

80 年代初，山西先后在闻喜、河曲县进行了生态农业试验、示范，90 年代初吕梁地区全面推行生态农业，并且取得了显著的经济效益、生态效益和社会效益，为发展生态农业提供了可贵的经验。

又如祁县思贤村，地处汾河附近，有风沙及土地盐碱化之害。该村首先是农、林、牧全面发展，除沿河防护林外，还建立了 完整的农田林网，田、林、路、水渠统一规划实行方田耕作；同时以庭院为主发展养猪、养牛等畜牧业。其次，推行农业生态系统物质良性循环，农作物桔秆喂牛，牛粪还田，增加土壤有机质，实行有机肥料为主，配合化肥的施肥制度。第三，农田实行合理间作套种，有果粮间作、果菜间作等，立体种植，充分利用光热资源，小麦全部复播，充分利用土地、水和气候资源。从而取得粮食亩产 637 公斤，人均纯收入 1000 多元的良好经济效益和防治风沙、农村园田化的良好生态效益。

总之，以上说明山西不仅有发展生态农业的必要，而且有了发展生态农业的经验，使发展生态农业成为可能。

三、发展生态农业的主要措施

（一）加强生态经济理论的宣传与研究

目前社会上存在着只单纯追求眼前经济效益的倾向。一个农户，一个村，一个乡镇有的是这样，甚至一个县也有的是只顾当前获得经济效益，而忽视生态建设和增强农业生产后劲。宁肯大施化肥追求当年增产，而不愿增施有

机肥，提高土壤持续生产的能力。这种倾向继续发展下去，不仅使农业生态环境继续恶化，土壤污染，农产品污染，也必然降低农业持续发展能力，尤其是降低自然生产力，只好依靠社会投入换取农业的产出。

针对当前情况，必须大力宣传生态经济理论，提高社会生态经济意识，认识发展生态农业的必要性和必然性。同时有关部门应开展生态农业理论研究，并试验总结出具体实施办法。

（二）全面规划，分区发展

生态农业不仅是一个小范围的农业生态系统良性循环，而是一个涉及很多部门的系统工程。在大的方面，要求各有关系统（农、林、牧、水、乡镇企业等）协同发展，共同围绕生态农业发展而开展自己的工作；在地、县方面，应该以县为单元，进行总体规划，开展综合性生态农业建设。同时以生态农业乡、生态农业村及生态农户为基本单元，组织实施。这样一个涉及全省的系统工程，必须有一个全面的总体规划。在发展生态农业的总的要求下，安排各业务系统的发展；在全面规划指导下，各县进行总体规划，并以村、户组织实施。

在全面规划、分系统和以县规划实施中，必须坚持分区发展、因地制宜的原则。山西自然条件的地域分异十分明显，黄土丘陵和平川区及山地的农业发展环境条件与水平大不相同。因此，要进行生态农业发展分区，分区提出发展方向和主要措施，作为各系统和各县发展生态农业的依据。

（三）搞好试点，总结经验，逐步推广

在总体规划、分区指导的前提下，可以以县、以村为单元进行生态农业试点，连同原有的试点，进行系统总结，逐步向面上推广。

山西自 1983 年以来，先后搞了不少试点。包括闻喜、河曲及吕梁地区的生态农业试点，都有很多经验。其次，还有一些县开展了生态经济县的建设试点。如壶关县在 1992 年进行了生态经济县建设试点，又在该年冬天进行了生态经济村建设试点，以建设生态经济村作为建设生态经济县的主要途径。1993 年夏县也进行了类似的规划，并请专家论证与指导。这些试点不仅有一定成绩，而且积累了不少经验。

今后应该开展一些不同类型的生态农业建设试点，总结经验，逐步推广。为了开展试点，在省一级应该有一定经费，还应该有具体的管理部门，才能协调各有关部门系统地开展工作。

（四）搞好与生态农业有关的生态建设工程

（1）搞好小流域治理与开发。控制水土流失是改善农业生态环境条件的重头戏。今后，必须继续搞好小流域治理与开发，并按生态经济建设的标准，组织开发利用。

（2）加快林业建设步伐，提高全省森林覆盖率。增加投入，开展科学营林，加快造林步伐。

（3）搞好水资源管理，改造与完善农田水利设施，发展节水灌溉。

（4）坚持与推广“有机农业”工程。

（5）实行科学种田，开展现代化农业技术等农业增产工程。

第六章　城市建设的快与慢

第一节　用生态经济观点认识城市

一、城市是一个特殊的生态经济系统

城市是在人类社会发展中产生的。它是一个地区的政治、文化、经济、科技和信息中心，人口密集，交通方便，生产水平高，消费量大，同时环境污染也相对严重。参照生态经济学的原理，城市属于一种生态经济系统。这是按地域划分的生态经济系统，它相对于农村生态经济系统、山区生态经济系统等。

城市生态经济系统也是由生态系统和经济系统结合组成的有机统一体。城市人与环境之间存在着密切的生态关系，同时以城市人为主体，又存在着社会生产、商品交换和消费等经济关系。城市生态系统与森林生态系统、湖泊生态系统等相比有很大的特殊性。目前全封闭型的自然生态系统虽已不多，但多数生态系统的开放程度不像城市生态系统，它是人类环境中最复杂、物流能流最集中的开放的生态系统。城市同样处在地球表面的生物圈中，它集中消耗自然资源，又以其“三废”等干预生物圈的运行。城市经济系统依靠城市以外地区的原材料和粮油等生活品供应，同时又为它们提供工业品和生活用品等。所以城市生态经济系统是一个依赖性很大的、人口密集的开放型生态经济系统。除巨大的依赖性和人口密集外，它的特殊性还在于它是由自然、经济、社会三个系统复合成的人工生态系统。它不仅包括大气、水体、土地、植物、景观、能源等生态系统因素，以及生产、交换、分配等经济系统因素，同时还包括庞大的居住、服务、饮食、医疗、教育、文化等社会系统。所以城市生态经济系统是个极为复杂的，与其他区域性生态经济系统有着十分紧密关系的特殊生态经济系统。

二、城市生态经济系统的中心作用及其依赖性

城市在经济建设上有着重要作用，对生态经济的发展有着极大的影响。除社会性的政治领导作用外，在经济上也起着主导作用。城市具有很高的生产力，它把外部系统输入的自然资源或初级产品（如棉花、粮食、皮毛等）等，加工为千千万万产品，以满足城市及外地区人们生产和生活方面的需要，又可以其所得资本支持其他地区发展生产。所以现代城市代表着地区经济的发展趋势和水平。

但是城市作为一个特殊的生态经济系统，其最大的特点和缺点，就是它的巨大依赖性。首先，城市生态系统以人和环境，以及少量的绿色植物、还原者组成，其最大的不足是缺少生产者，缺乏生产人类（消费者）所需粮食、蔬菜等食物的绿色植物。因而就生态系统物质循环来讲，就食物链来讲，本身没有生产力，必须依赖外部生态系统提供食物，即依靠农村生态系统向城市生态系统提供大量食物，城市人才能活下去，城市生态系统才能维持和运转。其次，再就经济系统而言，城市虽有很高的生产力，但却缺乏工业原材料，缺少资源和能源。如果没有外部生态经济系统提供自然资源和能源（煤、电、石油等），城市生产力是不能发挥作用的。再说，即使城市生产出千百万产品，也必须要有市场。没有广大农村及城镇购买城市产品，城市经济也

会运转不灵，从而阻滞了城市经济的发展。总之，城市生态经济系统虽有中心主导作用，但它不能脱离其他生态经济系统而像孤岛似的自行运转。

以上简单地讲述城市生态经济系统的特点，以便从生态经济的角度，对城市有一个认识。并以此为起点分析城市建设与发展，使城市在社会主义经济建设和生态建设中发挥更大的作用。

三、城市建设与发展对外部生态经济发展的影响

城市作为一个地区的政治、经济、文化和信息中心，它与其他地区必然有着广泛的交流。因此，城市的建设与发展，也必然对其他地区的生态经济建设产生巨大的影响。当然，其他地区的发展也会影响城市建设。

城市建设、发展和维持城市生活运转，需要大量的自然资源、农产品。这些都需要城市以外的地区供应。一方面促进了其他地区经济的发展，如矿产业和农牧业、林业的发展；另一方面，大量消耗自然资源，如利用不当，就会造成自然资源的浪费，甚至破坏。尤其是在山西水资源奇缺的情况下，城市用水量增加，就会挤占农业用水，超采地下水。如晋祠泉水流量减少和间歇断流，就是太原化工区等建设生产单位超采地下水造成的，它直接影响了晋祠地区农业用水。

城市建设与发展能为农村提供大量产品，促进农村生产发展和为农民提供生活必需品，改善人民生活。同时还可吸收农民进城打工，促进农民致富。总之，城市在政治、经济、文化等方面对农村起着指导、促进作用，这是城市影响的主流，这是社会主义现代化建设中必要的、不可缺少的。因而，首先必须肯定城市建设的积极作用。

但同时也必须看到城市经济发展对郊区和广大农村生态环境的影响。例如城市工业“三废”，不仅污染城市本身，而且对郊区造成污染。比如大气污染对城市、对郊区、对广大农村都有影响，不过程度有所不同而已。又如城市工业废水，污染河流，鱼虾不能生存，污水浇地，污染土壤和农作物，间接危害人民健康。例如《山西日报》（1994 年 6 月 28 日）报道永济市 30 多个村庄 10 余万人遭受不同程度的污染危害，主要污染源来自上游临猗县排放的造纸、印染、化工及城市生活污水。

总之，城市建设对一个地区的生态和经济有着巨大的影响，而不仅仅限于本身。因此，城市建设必须全面考虑，综合规划。积极扩大有利于地区生态经济发展的积极方面，同时也要重视自身的生态建设。不仅把城市建设成为无污染的生态城市，也不给农村和郊区造成负面影响。

最后还有一点须重点提出的是，城市扩建，占用郊区耕地，是城市建设中一个突出的生态经济问题。今后值得特别重视与解决。

第二节　城市由慢到快的发展历程

城市是人类社会生态演替的必然结果。从它诞生那天起，就在人类经济社会发展和生活领域中，发挥着主导和中心作用。《中共中央关于经济体制改革的决定》中指出：“城市是我国经济、政治、科学技术、文化教育的中心，是先进工业和工人阶级集中的地方，在社会主义现代化建设中起着主导作用。”指出在实现四个现代化的进程中，必须把城市建设好。同时，城市建设还与城市及周围农村的生态有密切关系。因此，研究总结城市建设，协调经济社会与生态建设的发展，对实现山西经济腾飞和可持续的发展有十分重要的意义。

山西城市发展也比较快。据 1990 年底统计，全省 15 个设市城市市区非农业人口占全省总人口的 14.5%；固定资产原值占全省总数的 78.7%；实现工业总产值占全省总数的 63.4%；利税总额占全省的 58.9%；高等院校师生数占全省总数的 93.8%。这些数字不仅说明山西城市建设速度快，也说明城市在山西经济发展、科技文化教育事业中，都具有重要的中心作用。山西城市发展与建设的历程可分两个时期。

一、历史时期（1949 年以前）

地球上先形成了适于人类生存的环境，才出现了人类。最初的猿人以及原始人，都是自然生态系统中的一分子，也就是“自然人”，完全在自然界控制下生活。一直发展到人类形成自己的群落，尤其是有了城市，人类真正成为“社会人”，即人类虽然生活在自然环境中，不能完全脱离自然，但已能最大程度地安排自己的活动，很大程度上控制了自己的命运。

山西是中华民族的重要发祥地。大量的考古资料表明，早在 100 多万年以前，我们中华民族的祖先就在山西大地上繁衍生息。襄汾县丁村人生活遗址的发掘，说明在第四纪晚更新世，即距今 5—10 万年的古代，生活在山西的古人类已能制造和使用石器。其后，人类由群居逐渐形成部落，有了部落的活动中心和聚集地。大约距今 5000—10　000 年的神农氏时期才有了朴素而原始的城市。山西境内的多数城镇，据历史记载，都是历史悠久的古老城市。例如帝尧都于平阳（今临汾市）、帝舜都于蒲坂（在今永济市蒲州镇）。据史载，舜在他所居的地方，一年内成了村落，两年内成了集镇，三年内成了都市。其后大禹都于安邑（今夏县境内）。说明山西已有古代的城市。到春秋战国时期，在山西境内先后出现了安邑、绛邑、平阳、祁邑、晋阳等一批人口集聚的城市。秦汉时期，晋中盆地以晋阳为中心，已有城邑 20 多个。南北朝时，北魏建都于平城（今大同），城市建设规模十分宏伟。唐代太原是黄河流域三大城市之一。宋朝，山西中南部城市得以发展。元朝把山西作为“腹里”之地统治，马可·波罗在其游记中曾这样描述过山西的城市：“太原府工商颇盛，产葡萄酒及丝，有商人到印度通商谋利，平阳府居住商人不少。”

明、清的前期，山西境内社会比较稳定，经济繁荣，人口激增。当时，太原、大同、汾州（今汾阳）、霍州、平阳、潞安（今长治）、泽州（今晋城），都是手工业或商业极为发达的城市。清光绪三年（1877 年），山西连遭大旱，灾情严重，瘟疫流行，人口锐减，商铺倒闭，城市萧条。

清末到民国初期，山西城市随着现代工业和交通运输业的兴起，发生了

较大受化。正太铁路、京包铁路、同蒲铁路的相继通车，采煤、炼铁、纺织为主的现代工业的发展，使处在铁路沿线上的城市人口大量增加，工商业日渐繁荣，与此同时，地处偏远山区的一些原有的城镇，却日渐衰败。

抗日战争和解放战争时期，在太行、太岳和晋察冀革命根据地，有一批小城镇得到了恢复和发展。这批小城镇对巩固、扩大革命根据地，夺取革命胜利，发挥了极为重要的作用。而铁路沿线的重要城镇却成了日本帝国主义侵略我国和国民党军阀发动内战的据点。以太原市为例，阎锡山封建式统治时期，重点发展军事工业，以生产武器为主。城市工业呈畸形发展趋势。尤其需要指出的是，城市工业布局极不合理，严重地违反了生态经济规律，把污染大气严重的工厂建在主风上方，极大地污染了太原市城区。抗日战争和解放战争时期，山西的城市遭到严重破坏，除上述一些军工生产外，工业处于停滞状态。所以在这一时期，山西城市建设一直到 1949 年新中国成立几乎没有发展。

历史上山西城市建设的主要格局一般是，以东西南北四大街为主轴，中心有牌坊、钟鼓楼。城四周建有高大的城墙，城门上有阁楼，城墙外有护城河。城内街区呈有规律的方块形，城外以各城门为主线，建有关厢。其特点可以归纳为：布局严谨，朝向分明，巷街规整，阁楼对称。19 世纪末期，随着资本主义工商业的兴起，山西的城市建设开始突破过去的格局，完全根据工业、交通和商业资本家的需要，进行自由建设。太原的大钢区、大同的口泉区以及一些新兴的工矿城镇的布局，都是这种自由式建设的范例。抗日战争前夕，山西的统治者阎锡山，从剥削人民，巩固统治的目的出发，制定了《山西十年建设计划》，这是山西最早的一份区域发展规划，与此同时，阎锡山还提出了“太原城建设计划”，并按照计划搞了一些建设项目。从日军入侵后到解放战争胜利前，山西敌占区的城市建设，完全是按照侵略者和反动统治阶级的需要进行的。当时的城市建设，以战争设施为主，即使有一些城建工程，其规模也很小，且很简陋。据 1949 年底统计，全省城区仅有 6 个自来水厂，供水能力为 1.25 万吨/日，下水道 13.9 公里，铺装道路 79.4 公里，有桥梁 13 座，太原市的汾河桥长 700 米，宽 6 米，是当时最好的桥梁。城市树木稀少，公共绿地极少，公园只有一个（太原市海子边公园），城区中除有一些人力车外，无任何客运交通工具，街道路灯极为少见，电话皆为人工电话，且仅为少数人服务。

历史上山西城市建设不仅是缓慢，而且以统治者统治剥削人民为特点，同时又缺乏生态经济观点。在没有现代工业的历史时期，城市是在大面积破坏森林，大量开垦种植，人口繁衍增多的基础上发展起来的，当时单纯从统治者的政治和经济需要考虑，不重视城市生态建设。有了现代工业后，再加上“三废”污染，城市生态环境进一步恶化。解放前的太原市缺少绿地，空气污染，污水横流，垃圾成堆，就是最好例证。

二、新中国成立以后（1949 年以后）

（一）“四五”以前曲折发展时期

1949 年以后，山西的城市建设取得了巨大成就，城市面貌发生了翻天覆地的变化。在新中国成立之初的三年恢复时期（1950—1952 年），山西共投资 538 万元，用于修复和建设城市基础设施。如：1950 年，太原市拆除了旧

城墙，建成了山西城市的第一个广场——太原市五一广场。全省城区共新建道路 57 公里，下水道 18.9 公里。3 年中山西用于城市住宅建设的投资达 3429 万元，建成住宅 61.26 万平方米。全省设市城市由 1949 年的 2 个，增加到 4 个，即太原、大同、阳泉、长治。“一五”时期（1953—1957 年），山西城市建设在优先发展重工业的前提下，以重工业为主进行规划和建设，城市建设速度加快。太原和大同两个市被列为全国重点建设的城市。5 年中，山西用于城市建设的投资共 1.12 亿元（占全省基建投资总额的 5.21%），城市新增供水能力 3.1 万吨/日，新建道路 179 公里，下水道 73 公里，桥梁 36 座，新增公共汽车 71 辆，路灯 4073 盏，新增绿地 234 公顷。太原市的迎泽大街、迎泽大桥、并州路、解放路，大同市的新建路、十里河大桥，阳泉市的滨河路、桃河大桥，长治市的英雄大街等，都是当时在全省著名的城建项目。此期山西用于住宅建设的投资为 2.29 亿元，新建住宅 455.19 万平方米。“二五”时期（1958—1962 年），由于我们对社会主义建设的经验不足，脱离国情，搞高指标，只注重生产，忽视城市基础设施建设，加之“三年困难时期”的影响，此期全省城市建设投资只有 6576 万元（占全省基建投资总额的 1.32%），新增供水能力 20.2 万吨/日，新建道路 121 公里，下水道 55.8 公里，桥梁 17 座，新增公共汽车、电车 86 辆，新增园林绿地 110 公顷，山西用于住宅建设投资 2.01 亿元，新建住宅 361.32 万平方米。

与整个国民经济一样，城市建设在“二五”时期之后，也经过了“三年调整”时期（1963—1965 年），这个时期，城市建设投资大幅度压缩，3 年中，山西用于城市建设的投资为 3297 万元（占全省基建投资总额的 2.55%），新增供水能力 1.2 万吨/日，新建道路 62 公里，下水道 65 公里，桥梁 11 座，新增公共汽车、电车 47 辆，新增绿地 11 公顷。山西用于住宅建设的投资为 8492 万元，新建住宅 109.05 万平方米。“三五”、“四五”时期（1966—1975 年），此期我国经历了 10 年“文化大革命”，由于林彪、“四人帮”反革命集团的干扰破坏和极左路线的影响，城市建设遭到浩劫。城市建设机构撤并，人员失散，城市建设规划废弛，城市建设和管理处于失控状态。不多的建设工程项目，随意定点乱建。建设资金和土地浪费严重，市容杂乱无章；经济效益低，而且生态环境恶化。废水、废气、废渣乱排放乱堆积，严重污染了城市及城郊环境。如太原市建在规划的马路上的违章建筑即达 10 万平方米，加上堆积如山的垃圾，有 30 余条道路完全被堵塞。临汾市石油库、侯马市电厂都建在市中心区，严重污染市区或给市区造成隐患。全省城市有相当一部分市政公用设施失修，下水道被毁，污水横溢。属于城市生态精神文明建设的城市园林、绿地和风景区被侵占，花木草地被铲除，树木被砍伐，文物古迹当作“四旧”被破坏等等，不胜枚举。

总之，这一时期的城市建设时建时停，速度不快，尤其是单纯注意经济发展，忽视城市生态建设。如“文化大革命”10 年，山西城建投资仅 8649 万元，比“一五”5 年投资还少 2551 万元。同时破坏城市树木、绿地和文物古迹，“三废”污染严重，使城市生态环境趋于恶化。

（二）“五五”以后城市建设快速发展时期

从“五五”时期开始，山西的城市建设进入了高速度发展的新时期。1976 年我们的党粉碎了“四人帮”，1978 年胜利地召开了十一届三中全会。党的十一届三中全会决定，把全党工作的重点转移到经济建设上来，提出了具有

中国特色的、充满生机和活力的经济体制和战略目标，制定了改革、开放、搞活的一系列政策措施，使我国的经济发展进入解放以来生机最旺盛的时期，城市建设也出现了前所未有的高速度、全面发展的新局面。山西人民开发建设新城区，更新改造旧城区，城市规模不断扩大，城市布局日趋合理。随着国民经济的发展，一批新的城市应运而生。到 1993 年末，山西设市城市已经发展到 17 个，比 1978 年增加了 10 个。城市面积达 14129 平方公里，城市建成区面积达到 496 平方公里，城市非农业人口达 457.8 万人。目前一个以太原为核心，以大同、阳泉、长治、朔州、晋城、临汾、运城为中心的大中小城市相结合的城市体系已经形成。新的城市体系充分体现了山西能源重化工基地的特点，符合山西省委、省政府提出的加强“三个基础”（农业基础、基础工业、基础设施）、“四个重点”（挖煤、发电、修路、引水）的经济发展战略。

统计资料表明，由于国民经济的发展，山西用于城市建设的投资大幅度增加。“五五”至“七五”期间，城市建设投资累计为 12.93 亿元（其中“五五”期间为 2.08 亿元，“六五”期间为 4.96 亿元，“七五”期间为 5.89 亿元），相当于 1950—1975 年城市建设投资总额的 4 倍多。近 2 年来，城市建设投资增幅更大，1993 年当年城建投资达 2.13 亿元。“五五”至“七五”期间，山西在住宅建设方面做了大量工作，此期山西用于城市住宅建设的投资累计达 61.31 亿元（其中“五五”期间为 70145 万元，“六五”为 211 774 万元，“七五”为 331 225 万元），新建成住宅 3161.06 万平方米，使城市居民的居住条件得到了改善，到 1993 年末，全省城市人均居住面积达到 7.7 平方米。

第三节　快速发展的城市公用事业

城市公用事业的发展在城市生态经济系统中占有重要位置。它的发展不但促进经济发展，而且提高居民生活水平。尤其是当前供气和集中供热，方便了居民生活，又减少城市污染，改善了城市生态环境。所以发展城市公用事业，是一个生态经济问题。因此要用生态经济观点指导公用事业的发展，注意不浪费和破坏自然资源，如合理安排供排水工程，积极处理和重复使用工厂废水，不将污水排放河道、农田，不造成水污染和水资源浪费。又如街道建设和住宅区建设，结合搞好绿化，保持一定比例的绿地和林草灌木等，以改善城市生态环境。

新中国成立以前，城市公用事业发展很差，解放初太原就有“马路不平，电灯不明，电话不灵”的说法。1949 年以后，在城市建设中，不断发展公用事业，但不重视生态效益，造成了严重的污染和水供应的紧张。从 70 年代后期，特别是 80 年代以来，加强了城市环保工作。在公用事业发展中，注意改善城市生态环境，如发展煤气，减少燃煤量；改善排水设备，提高城市卫生水平等。开始注意经济、生态、社会三个效益。

在 50 年代初期，城市经济与基础设施的发展，比例处理得比较恰当。然而在以后的 20 多年里，城市建设偏重于工业，很少进行城市基础设施的建设。造成了城市工业发展与基础设施建设的比例失调，导致了城市生活条件改善速度放慢。生活用水紧张，排水不畅，街道狭窄，交通阻塞，公共交通困难，给人民生活带来很大不便。同时也为经济发展带来不利因素，其中包括通讯设施落后，电话数量少，通讯质量差给经济建设带来的负面影响。此外，城市环卫设施落后，绿化覆盖率低，供市民游憩的景区和场所不多，造成城市生态环境差，间接影响经济建设。

党的十一届三中全会以后，比较合理地调整了城市经济建设与公用事业发展的关系，经济建设与生态建设如环境保护、城市绿化等方面的关系，大幅度地增加了城市基础设施建设投资，使城市公用事业走上快速发展的轨道。短短 10 多年时间，城市面貌发生了显著变化，城市人民的工作和生活环境得到了很大的改善。

一、城市供水

水是城市工业生产和人民生活不可缺少的物质条件，是工业的重要自然资源和维持城市生态平衡的重要生态因子。1979 年以来，山西各城市人民政府都把解决城市供水列为城市建设的重要内容，采取了一系列措施。10 多年来，先后建成了阳泉市东部娘子关扬水站，长治市辛安引水，临汾市龙祠引水，太原市枣沟水源和上兰村水源地改造，大同市西郊水源，忻州、榆次、运城城市供水等等一批骨干供水工程，并新增供水能力 54 万吨。据 1992 年末统计，15 个城市供水能力达到 219.9 万吨，比 1978 年增长 181%；用水人口由 1978 年 214 万人，增加到 485.9 万人，增长 127%，人均生活用水 114.6 升，比 1978 年增长 59%；用水普及率达到 94.8%，比 1978 年增长 25%。各城市在建设新水源，改造原有供水设施，增加供水能力的同时，大抓节约用水工作，建立了节水用水机构，给全部用水户装表计量，按量收费，对工业用水大户，实行了计划用水，同时采取废水回收，重复利用，严明奖惩等措施，取得了较好成效，初步缓解了城市供水紧张的矛盾。

二、城市交通

城市是人们从事经济、政治、科学文化活动和日常生活的空间，人们在这个空间里，彼此存在着密切的联系，而城市交通则是这种联系以及生产和生活的手段和条件。城市交通是城市经济的命脉，社会再生产的纽带，生产与消费之间的桥梁。因此，城市交通对城市的发展至关重要。近年来，山西城市交通事业有了长足的发展。

（一）城市公共交通

目前，山西城市已经初步形成了公共汽车、电车、小公共汽车和出租汽车组成的城市交通体系，城市公共交通的发展，促进了城市经济建设和旅游事业的兴旺，方便了群众的生活。1993 年末，全省城市拥有公共汽车、电车、小公共汽车、出租车共计 8079 辆，比 1978 年增加了 265.4%，在车辆增加的同时，各公交企业普遍开展了优质服务活动，加强调度管理，拓展运营线路，为解决群众“乘车难”的问题，作出了贡献。

谈到城市的公共交通，特别值得一提的是城市出租汽车。山西城市出租汽车业务开展较晚，1977 年太原市才成立出租汽车公司，尔后大同、阳泉、长治、临汾相继开展了出租汽车业务，到 1988 年，全省城市仅拥有出租汽车 605 辆。随着国民经济的腾飞和人民生活水平的迅速提高，近几年，城市出租汽车迅猛地发展起来。1993 年末，全省城市共拥有出租汽车 6473 辆，相当于 1988 年的 10 倍多。出租汽车已经成了城市公共交通的重要组成部分。

（二）城市道路

近年来，山西各城市都突出抓了城市道路和桥梁的建设。先后新建、扩建、改造了一大批道路和桥梁，如太原市的晋祠路、迎泽西大街、南内环街、大同路，大同市的云岗路、新建路，长治市的太行路，晋城市的泽州路等城市干线道路，以及太原市尖草坪立交桥、汾河南内环桥、漪汾桥，大同市的十里河桥，阳泉市的桃河桥，忻州、榆次、临汾、侯马、运城等市的铁路与城市道路立交桥等。城市道路状况大大好于党的十一届三中全会以前，城市道路的畅通，对城市经济发展和商品流通起了很大的促进作用。1992 年末，山西城市道路总长度达 2474 公里，道路面积 2408 万平方米，比 1978 年分别增长 213%和 280%；桥梁 268 座，比 1978 年增加 176%；城市人均拥有道路面积 5.6 平方米。

三、城市煤气与供热

城市煤气化建设是现代化城市建设的重要组成部分。城市居民使用气体燃料可以减少大气污染，方便居民生活，而且气体燃料热效率高。气体燃料的热效率可达 60%，比民用煤的热效率高 40—45 个百分点。比蜂窝煤高 30—35 个百分点。据测算，10 万户居民使用煤气作燃料后，一年可节约煤炭 16.4 万吨，减少炉灰 5.5 万吨，节约运输 2738.2 万吨公里。同时，使用气体燃料可以大大减少二氧化硫、一氧化碳、氧化氮的排放量，可以有效地降低空气中苯并（a）芘（致癌物质）的含量。早在 50 年代，太原市就开始筹建城市煤气，因“左”倾思想影响和当时对煤气建设方案认识不一致，所以一直没有建成。1979 年太原市才正式开始煤气建设，先后建成了石油液化气和人工煤气工程，随后大同市焦化煤气工程、阳泉市矿井瓦斯气工程以及晋

城、临汾、榆次、忻州等城市的煤气工程先后建成投产，改善了城市居民的生活条件。1992 年，全省城市人工煤气日产能力达 150 万立方米，供气总量 149.55 亿立方米，用气人口 154 万人；液化石油气年供气量 3683 吨，用气人口 19.7 万人，全省城市气化率达 40.5%，其中太原市达 65.4%。

城市集中供热是山西经济上台阶的战略工程之一。实行集中供热既有利于节约能源，减少环境污染，又便于城市管理和提高人民生活质量。山西城市集中供热工程起步于 1981 年，到 1992 年末，太原、大同、长治、阳泉、晋城、忻州等城市，都发展了集中供热工程，先后更新淘汰了旧式锅炉五六千台，供热面积达 1434 万平方米。太原市从 1994 年开始兴建利用电厂余热供热的集中供热工程。工程动态投资 5 亿元，建成后可解决城市居民生活采暖 1058 万平方米，可拆除大小锅炉 923 座，取消大烟囱 669 个，每年可消除排放烟尘 2.16 万吨。大大改善了城市环境，同时每年可节煤 60 万吨，节约运输用汽油 1500 吨。

四、城市排水及污水处理

城市排水是指排放城市的工业废水、生活污水和雨水。城市排水设施与人民生活和发展生产关系极大，排水不畅会影响人们的正常生活和工作，甚至会造成传染病的流行。因此，排水设施是城市公用设施不可缺少的重要组成部分，是城市建设的重要内容。

改革开放以来，山西各城市人民政府十分重视城市排水和污水处理工作，在抓城市建设中，加强了排水和污水处理设施建设。1978 年全省城市排水管道总长 345 公里，污水处理能力为 5. 9 万吨/日。1992 年排水管道总长达 2001 公里，比 1978 年增长 480%，污水处理能力达 43 万吨/日，比 1978 年增长 629%。1992 年的城市污水处理率为 21.9%。

五、城市电讯

电讯在国民经济和社会生活中起着重要作用。城市电讯建设情况，直接反映了城市的经济和社会发展水平。电话是城市电讯的重要内容，是城市内机关、工厂企业、商业贸易、文化教育以及国民经济各部门传达指示、交流信息的重要工具，是广大人民群众相互联系的重要通讯工具。但是以往山西城市电讯发展较慢。近几年来，山西城市邮电部门，认真贯彻“统筹规划，条块结合，分层负责，联合建设”的方针，调动各方面的积极性，加快了邮电通讯建设步伐。通讯能力明显增强，电讯基础设施得到改善。据 1992 年末统计，全省城市拥有电话总容量达到 36.1 万门，其中程控电话 12.4 万门，市话普及率为每百人 5.72 部，无线寻呼、移动电话也在迅速增加。城市电讯的发展，对社会经济的发展和方便人民生活发挥了巨大作用。目前城市电讯正以迅猛势头快速发展。

六、城南市场建设

市场是商品交换的场所。它的内涵还包括商品的流通过程和商品流通过程中的经济活动。城市之所以能够成为所在地区的经济中心，即成其为城市，因其有相当规模的商品生产，有发育完善的市场和健全的流通体制。可以这样说，没有繁荣的市场，也就没有兴旺发达的城市。

近年来，随着商品生产的发展，农产品、工业品日益丰富。山西城市政府部门都及时地把开拓建设市场、疏通流通渠道纳入城市建设的规划和管理

系统之中，合理布局，适当选址，搞好服务，政策倾斜，充分调动了全社会办市场的积极性，促进了城市市场的发展。各城市中，服装市场、百货市场、食品市场、粮油市场、蔬菜副食市场、早市、夜市等等各式各样的市场如雨后春笋般相继而出，形成了以大型专业市场为龙头，集贸市场为基础，区域市场、批发市场、临时市场相联系，上下结合，门类齐全，配套成网的市场体系，城市市场呈现了繁荣兴旺的景象。

城市政府在抓市场建设的同时，还加强了市场管理。通过对商品经营者、商品、价格、合同、税收、利润等进行管理，保证市场活动能与整个国民经济协调发展。目前，全省城市建成的数百个各类市场中，有一批已经进入省级文明市场，有的还被命名为国家级文明市场。

七、住宅建设

住宅是城市居民生活主要物质条件。它既服务于人们的生活过程，又服务于社会生活过程；既作用于物质产品的生产，又作用于精神产品的生产。新中国成立后，党和政府十分关心和重视人民群众的居住条件，在城市住宅建设方面做了大量工作，新建了一批城市住宅，但是距人口增长对住宅的需要还相差很远。

改革开放以来，各城市政府都把住宅建设作为工作重点来抓，深入进行住宅建设投资体制改革，改变了过去住宅建设投资单一靠国家投资的体制，充分发挥国家、集体、个人的力量，建立了共同等资兴建住宅的新体制，从而加快了住宅建设步伐，山西城市住宅建设，出现了解放以来从未有过的大好形势。从 1979 年到 1992 年，住宅建设投资达 60.3 亿元，新建住宅 2775 万平方米，为解放后前 30 年的 1.6 倍，初步缓解了城市住房紧张的状况。新建的住宅，注意了远近结合，配套建设，功能合理，使用方便的原则，而且在设计标准，建设质量，室内外装璜等方面都逐步有所提高。近年来新建的住宅绝大多数是每户一套，有阳台、方厅、厨房、卫生间，有的还设计建造了吊柜、壁橱，居住使用比较方便舒适。在新建住宅的同时，对原有的住宅进行了维修改造，增建了辅助设施，扩大居住面积，使部分原有住宅的居民居住条件，得到了相应的改善和提高。据 1992 年末统计，全省城市住宅建筑面积达 6106 万平方米，其中私有住宅 1062 万平方米，比 1978 年增长 91.5% 和 711%。在城市住宅建筑面积中，住宅使用面积为 4186 万平方米，居住面积为 3132.7 万平方米。

1982 年山西城市开始出现住宅开发公司和城市综合开发公司。1992 年城市综合开发企业获得迅猛发展，达到 373 家，比 1988 年的 122 家增加 2 倍多，开发量、交易量都有大幅度的增长。1992 年末，城市共建成住宅小区和组团 97 个，竣工商品房面积 962.5 万平方米，绝大部分商品房出售给了单位和个人，解决了部分群众的住房问题。综合开发、房屋出售，为房地产业和建筑业的振兴发展注入了活力，房屋咨询、交换，装饰维修进入了房地产市场，使房地产市场更加活跃。1992 年全省城市综合开发率达到 35%。

近几年，城市住房制度改革已经起步，先后出台了住房制度改革实施方案和配套方案。在住房制度改革中，普遍实行提高租金、收取公积金和保证金向个人出售公有住宅等措施，使住房资金朝着良性循环的方向发展。仅据太原、大同等市统计，近来已出售公有住宅 100 多万平方米，回收资金 2 亿元。

山西城市公用事业的快速发展，为城市经济发展和人民生活的改善，作出了巨大贡献。①促进了经济建设，经济效益明显。供水设施解决了工业用水，电讯增加了经济建设信息交流，公用事业发展改善了投资环境，为外资入晋创造了条件。所以公用事业发展促进了经济建设，其效益是明显的。②改善了生态环境，生态效益也是明显的。以发展煤气及集中供热为例，大大减少了城市燃煤量，其生态效益是，大气污染减轻，生态环境改善。③社会效益最为显著。公用事业的发展，大大改善了城市社会环境，便利了人民生活和生产，从而保障了人民身体健康和经济正常发展。

当然，从全省城市状况分析，公用事业的发展还远不能满足经济和社会发展的需要。城市基础设施普遍落后于经济建设需要，处于超负荷运行状态。一些新兴城市和新建区的问题更为突出，水源、能源短缺，交通拥挤，通讯落后，污染严重。公用事业的落后严重地拖了经济建设的后腿。

城市生态经济系统是一个有机的整体，各个组成部分都必须协调发展。因此，在发展城市经济的同时，必须相适应地发展城市公用事业。城市作为地区经济、文化中心，必须要有超前意识，尤其是要超前发展公用事业。当然，公用事业发展是以经济发展为前提的。但为了经济腾飞，超前发展公用事业，又是经济发展的基本条件，这就是二者的辩证关系。正确认识公用事业在城市建设中的重要作用，以及它与经济建设的关系，采取措施搞好公用事业，对建设社会主义现代化城市，具有重要意义。

第四节　缓慢发展的城市生态建设

城市生态经济系统是由人工生态系统和经济系统复合起来的统一体。要保持生态经济系统良性运作，必须经济与生态协调发展。因此，在搞好经济建设的同时要相应地进行生态建设，保持生态系统良性循环。城市生态建设包括环境保护、城市绿化和景区建设，以及自然资源保护等。

一、环境保护

在城市，人与环境构成城市生态系统的主体。人与环境具有密切的生态关系，保护环境就是维护人类在城市生存的基本条件。

环境是指以人为中心的所有一切客观事物的总和。也可以说环境是人类赖以生存、繁衍和发展的物质条件的综合体。按照《中华人民共和国环境保护法》的规定，环境是指“大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等”。

人类从诞生的那一天起，就在一定的环境中生活，并从环境中大规模地取出原料，投入经济再生产中，以增进自己的物质文明和精神文明。与此同时，经济再生产过程中产生的废弃物，又释放于环境中，污染着环境。人类既从保护环境中受益，也在破坏环境中受害。

随着城市工业的发展，资源、能源的大量开发利用，人口密度的迅速增长，城市环境的质量在不断地下降。城市环境质量的恶化，不仅危害了人们的身体健康，而且阻碍和影响了经济建设的发展，甚至危及人类的生存。城市环境问题，已经引起了环境科学工作者和各界人士的高度重视。

（一）环保工作有很大的进展

城市环境保护工作是从新中国成立以后开始的。但是，城市环境保护和治理工作与经济建设速度相比是比较缓慢的。一直到党的十一届三中全会以后，随着经济的改革开放，才增加了环境治理保护的力度。山西从太原、大同开始，陆续开展了环境污染监测工作。同时要求工厂企业加强“三废”治理，对新建工厂企业要同时建设“三废”处理工程，不得造成新的环境污染。山西还下达通知，对继续污染环境，程度超过规定标准的，实行罚款，促其限时治理。

面对环境质量极差的严峻形势，山西省政府对环境保护工作，给予了高度的重视。近几年来，采取了一系列重大措施，环境保护和治理工作取得了令人注目的进展。尤其是太原市，如太钢渣山治理、化工厂区污水处理、集中供热、推行煤气和型煤燃料等均见成效。1991 年到 1994 年全省建成的 40 个大中型建设项目，有 95%以上执行了“三同时”（新建、扩建企业防止污染和其他公害的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产）。全省已经建成环境保护工程 2161 项，新增污水处理能力 6970 万吨/年，废气处理能力 9 亿立方米/年。通过环境综合整治，新增烟尘控制区 238 平方公里，新增集中供热面积 480 万平方米，年减少大气污染物 12 万吨。

在全省几个省直属市中，长治市的环境保护工作较好。据 1994 年 6 月 8 日《山西日报》文章介绍，“该市明确规定：主城市区和城市上风向不准建设严重污染环境的工厂”，“对已建起的位于城区中有严重污染的企业采取

关、停、并、转”。市政府先后发布一系列有关环保文件，按照“谁污染谁治理”的原则，“以山化、长钢、潞矿、黎城造纸厂等厂家重点排污大户为突破口，提出具体治理目标和措施，先后投资 2000 多万元，安装了 300 多台废气处理设施，使 80%的锅炉烟尘达到国家排放标准。 80 年代末还投资 1.6 亿元，建成一座年产 20 万吨焦炭制气厂，日向居民供气 26 万立方米。目前，市燃煤气、液化气户达到 4 万户，气化率达 44%，年减少生活耗煤量 10 万吨”。“据长治市环境保护局连续 8 年对市区上空大气监测表明：除总悬浮微粒略高于国家大气环保质量二级标准外，二氧化硫、氮氧化物皆符合国家二级标准，是全省环境污染最轻的城市。”

（二）环保进度慢，城市污染仍很严重

由于超重型产业结构和历史欠账太多，城市环境污染情况仍很严重。

1.大气污染

造成山西城市大气污染的重要污染物是悬浮微粒（尘）和二氧化硫，其他还有氮氧化物，一氧化碳、苯、苯并（a）芘等碳氢化合物，以及少量的硫化氢、氨、氟、氯等无机或有机污染物及它们的衍生物。这些污染物主要来源于工业和民用煤的燃烧及加工转化，地面自然扬尘，工业生产的粉尘，机动车尾气，还有冶金、化工、建材等行业生产工艺过程中，排放的废气。

据山西省环境保护局发布的《山西省 1994 年环境质量公报》披露，1994 年，山西 17 座城市中，有 7 座城市大气污染较重。它们依次为：孝义、临汾、太原、榆次、忻州、阳泉、大同。污染相对较轻的城市是长治。

总悬浮微粒是目前对山西城市大气环境质量危害较大的污染物之一。总悬浮微粒是指粒径小于 100 微米的颗粒物，其成分极为复杂，含有对人体危害严重的致癌、致畸和致突变物。由于它的存在，使空中的能见度降低，太阳辐射量减弱，城市的烟雾状加重。

1994 年，山西城市总悬浮微粒年日均浓度在 353—781 微克/立方米之间，均超过国家大气环境质量的二级标准（300 微克/立方米），超标倍数在 0.18—1.60 之间。年日均浓度超过 500 微克/立方米的城市有：孝义、临汾、太原、榆次、大同 5 个市。孝义市浓度值最高，达 781 微克/立方米。

与 1993 年相比，全省 17 个城市大气环境中总悬浮微粒年日均浓度值由 485 微克/立方米，下降到 474 微克/立方米，年日均值下降了 11 微克/立方米。

山西城市大气污染物中的二氧化硫，主要来自生产和生活用煤。二氧化硫的污染程度一直呈上升的趋势，个别城市上升幅度令人担忧。

1994 年全省 17 座城市，二氧化硫年日均浓度值在 37—332 微克/立方米之间，其中有 9 座城市超过国家二级标准（150 微克/立方米）。年日均值超过 250 微克/立方米的城市有临汾、忻州、孝义。年日均值超过 200 微克/立方米的城市有太原、榆次、阳泉。

与 1993 年相比，二氧化硫年日均浓度上升在 10 微克/立方米以上的城市有临汾、运城、古交、永济。

2.水污染

据环保部门监测，山西主要城市附近河流地表水污染情况严重，化学耗氧量、挥发酚、氨氮、石油类污染物呈上升趋势。

汾河太原市段是全省河流地表水污染最重的河段之一。水中悬浮物、挥发酚、氨氮、化学耗氧量和石油类污染物的指标都非常高。太原市小店桥的汾河断面，挥发酚浓度值达到 6.165 毫克/升之多。

汾河临汾市段的化学耗氧量 1993 年为 133， 29 毫克/升，而 1994 年猛增至 314.89 毫克/升。

桃河阳泉市段、浊漳河长治市段、丹河晋城市段的污染程度，都有升高的趋势。流水河永济市段是全省河流污染极为严重的河段。化学耗氧量、氨氮、挥发酚、石油类等指标均严重超标，恶化趋势无明显改善。

近些年来，山西地下水的水质也不同程度地受到污染，浅层地下水的污染较重。17 座城市的地下水总硬度普遍超标，其中阳泉、晋城两市的超标率超过 40%。阳泉、大同、运城、榆次等市地下水中氟化物、挥发酚、氰化物的检出率较高，并有超标现象。长治、阳泉两市地下水中，大肠杆菌的检出率也很高，污染严重。

3.固体废弃物的污染

固体废弃物主要包括：采矿业的尾矿渣、煤矸石，冶金化学工业的废渣，机械制造业的碎铁屑和废钢铁，电厂的粉煤灰、炉渣，以及城市生活垃圾。山西城市固体废弃物无论种类和数量都是繁多和巨量的，是城市环境污染的又一重要因素。目前，全省固体废弃物的年产生量已超过 4000 万吨，堆放总量已达 3.6 亿吨，占地 2972 万平方米。

固体废弃物有的被长期堆放，经雨雪淋溶，其可溶成分随水向土壤渗透，致使堆渣周围的土壤酸化、碱化，甚至发生重金属型污染，天长日久还会污染地下水，有的固体废弃物被倾倒在河道里，使河道淤塞，水质污染，破坏水生资源；有的固体废弃物在堆放过程中，会随风飞扬，加剧大气颗粒污染；有的废渣还会在堆放中释放有毒或有臭味的气体，或者会自燃起火等等。总之，固体废弃物的污染是十分严重和危险的。

4.环境噪声污染

凡是干扰人们休息、学习和工作的声音，都称作噪声。噪声超过人们生活和工作所能容许的程度，就形成噪声污染。噪声污染源可分为：①交通噪声污染源；②工厂及工地噪声污染源；③社会噪声污染源等几种。

山西对 11 个城市开展了交通噪声监测,其中全年平均等效声级超过标准（70 分贝）的城市有：临汾、阳泉、大同、太原，其他城市大都在 65 分贝至 70 分贝之间。太原市交通干线有 45%的路段，超过 70 分贝，大同市有 47%的路段，超过 70 分贝。各城市在每个监测时段的超标现象，临汾、阳泉超标率为 100%，大同、太原超标率分别为 55.7%、43，7%。

全省开展功能区噪声和区域环境噪声监测的 4 个城市，各功能区噪声都超标。特殊住宅区、文教区、商业区、交通干线两侧的超标率较高。

噪声污染的危害是多方面的。一般的噪声首先影响工作效率。在噪声环境中，人的心情烦躁，反应迟钝，极易疲劳，工作效率下降，工伤事故增多。其次，噪声会使人的大脑皮层紊乱，从而导致头昏、头痛、耳鸣、失眠，甚至会引起植物神经异常，心跳加快，心律不齐，以及血压高等心血管疾病。

二、城市绿化与景区建设

城市绿化和景区建设，通常作为城市精神文明建设内容，目的是美化城

市环境，为市民提供游乐场所。城市绿化和景区建设的关键作用在于维护城市生态平衡的生态效益。以树木为主体的植物包括花草等，可以吸收城市过多的二氧化碳，呼出氧气，在一定程度上缓解大气的污染，净化空气，有益市民健康。所以世界上所有城市都特别重视城市绿化工作。

山西在 1949 年以前，城市不仅树木很少，公园也少得出奇。就连省会太原也只有一个汇集污水的“海子边”(解放后先后改为人民公园和儿童公园)，范围很小，树也不多。1949 年以后，各级党政机关把绿化作为城市建设的一项重要内容。尤其是大搞“四旁绿化”运动掀起后，绿化在城市得到了进一步重视。目前全省大、小城市的街道两旁行道树和花池已经普及，有些城市在街道绿化方面很有特色。如临汾市结合街道绿化栽植各种花果树，春天花满街，秋天果满树，被誉为“花果城”；太原市的迎泽大街、新建路、南内环街等设置街心花池，增添了城市景色。山西城市景区建设也有很大进展。如太原市在解放后，建设了动物园、迎泽公园等，整修了晋祠公园、卧虎山烈士陵园，还修了不少街心公园，最近开始兴建森林公园，加上寺庙区，大大增加了市民游览的景区。

山西的城市绿化，近年来虽然有所加强，但差距仍然很大。全省城市人均占有绿地 1.1 平方米。城市的绿化状况与城市的人口密度、工业发展都不相适应，难以担当净化环境的重任。因此，各城市一定要把绿化作为城市建设的一项重要工程，争取尽可能多地开辟绿地，绿化环境。同时建设新的景区以满足人们日益增长的游览情趣。近期城郊森林公园建设为增加城市人民的游乐，开辟了一个新的途径，如太原市天龙山、长治老顶山、榆次市的乌金山等森林公园。

此外，城市生态建设还包括自然资源的保护与合理利用。特别是水资源和土地资源，有煤炭生产项目的如阳泉市还存在着矿产资源的保护与合理开采等问题。这方面，各城市都做了不少有益工作，取得了不少成绩。但问题也很多，有待今后注意解决。

第五节　建设现代化的生态城市

一、建设现代化生态城市的意义

现代化的生态城市，不仅经济高宣发展，公用事业先进，科学教育发达，人民生活水平高；而且要求经济社会发展与生态建设要协调，使城市整洁文明无污染，树木成荫，花草绿地和景区配合适当，保持一个良好的生态环境，它具有很大意义。

（一）发展生态城市是经济社会可持续发展的需要，是整个社会可持续发展的保证

我们知道，山西主要工业大部分集中分布在各大、小城市， 城市是经济中心，城市经济发展左右着全省的经济发展。因此，要做到全省经济与生态协调发展，必须首先实现城市经济与生态的协调发展。城市经济与生态协调发展，就能带动全省经济社会可持续发展。建设生态城市的首要目标就是使城市经济与生态协调发展。所以建设生态城市对全省经济社会可持续发展是一个重要的保证。

（二）发展生态城市、制止环境污染，将促进全省生态环境的改善

城市是一个开放的与其他地区紧密相关的，联系紧密的生态经济系统。它消耗着其他地区提供的自然资源、粮食和蛋、奶、肉等生活必需品。它同时又向大气排放废气，向河流排放废水，把城市垃圾和废渣送到城市以外地区。如果不在城市加强生态建设，不仅可能浪费自然资源（如侵占和污染郊区耕地、浪费水资源、破坏地下水资源等），而且造成以城市为中心的地区性环境污染，众多这样的污染连片，便形成全省污染和生态环境恶化。这样长期发展下去，会严重危害人民健康，甚至危及生存，而且将阻滞经济发展。

所以建设生态城市，不仅保护节约自然资源，控制城市环境污染，而且带动乡镇和农村，实现全省生态良性循环，发展全省生态经济，实现可持续发展。

（三）建设生态城市，将促进城市文明的建设与发展，提高城市文明建设的质量水平

通过加强生态建设力度，控制环境污染，增加市区树木花草和绿地，改善与提高景区质量，必然推动城市文明建设，改善城市卫生状况，美化城市环境，使城市文明建设向高层次发展。把城市建成生态环境良好，经济发达，社会文明，生活丰裕的经济、政治、文化、信息中心和树绿花香的现代化文明城市。

二、生态城市建设的重点

生态城市建设的前提是经济高质量地发展，其核心是经济社会与生态协调发展；要强调的是在搞好经济建设和精神文明建设的同时，抓好生态建设。目前城市生态建设落后于经济建设，环境污染严重、绿化面积少、水资源紧张。这种状况既危害人民健康，也制约经济发展。因此，在建设生态城市中一定要从各方面调整经济建设与生态建设的关系，采取措施把生态建设搞上去。目前重点是在搞好经济社会快速发展的同时，抓好以下工作：

（一）加强环境治理力度

1991 年中国科学院对全国 28 个省、市、自治区进行调查后，将全国生态环境质量分为好、较好、较差和差四类，山西被列第四类的最后一名。面对环境质量差的现实，一定要抓好城市环保。环境污染治理不了，也就谈不上建设生态城市，更谈不上建设文明城市。而且让污染继续下去，城市居民包括工人的健康将受到危害，尤其是城市污染危及城市周围郊区农村，最终导致经济发展的停滞。因此，我们绝不能在实现社会主义现代化中，把城市变成经济现代化的污染源地。

在城市环境治理中，除治理现有污染外，还必须杜绝产生新的污染。在发展新工厂企业中，首先要审查其环保设施，没有没施，不得兴建。同时推行集中供热、普及气化燃料，减少城市燃煤量。对于汽车排废气、喇叭噪声也应控制。

垃圾是城市一项大的污染，以往多作为城市卫生问题对待，其实垃圾是今后令人头疼的环境问题。目前城市每个垃圾堆都是一个疾病发源地，不仅有碍城市市容，而且危害人民健康。因此每个城市都应作出垃圾处理规划安排，从市民倾倒垃圾、垃圾收集堆放、运输到处理以及利用（垃圾资源化），都应该有一套科学的安排和对策。

（二）加快城市绿化步伐

国际上常以城市绿地、森林公园、自然保护区的面积人均占有水平，作为判断一个国家和地区的科学文化和现代化速度的重要标志。城市绿化，种植树木花草，从生态学的观点讲，是增加生态系统的生产者绿色植物，以保持生态平衡。树木花草吸收二氧化碳，呼出氧气，净化空气，减轻大气污染，有利人身健康；树木花草蒸发的水分使城市空气湿润清新；树木可以给人以遮荫。同时树木花草既可美化环境，也可陶冶市民情操。所以绿化城市，种植树木花草，是建设生态城市的一项重点工程。世界很多城市都非常重视绿化工作，把人均绿地面积作为城市文明建设的标志之一。

山西城市绿地很少，据了解，1994 年太原市人均绿化面积 3.47 平方米，而北京在 1982 年即达 3.97 平方米，而广州是 4.6 平方米。说明山西城市绿化水平还很低。就是不多的林地、绿地又成为建设侵占的对象。这是城市建设中的通病，也是生态意识差又缺乏精神文明的表现。今后，首先是保护现有树木花草不被破坏，不得以任何借口侵占林地、草地。同时，大力种植树木花草，结合景区建设，搞好风景林、草地的种植。并以法制手段规定，凡住宅区、机关单位都要搞好绿化工作；新建住宅区、工厂企业和机关学校，同时要设计与种植树木花草。

搞好城市公园绿化，同时在近郊发展森林公园；并大力发展以种植树木花草为主，配以亭台、假山、水池的街心公园、花园等。

（三）保护与合理利用自然资源

城市在发展经济和维持城市生活中，要利用和消耗大量自然资源，包括煤炭、铁矿、石灰石、铝矿等矿产资源和水资源、土地资源、生物资源等。山西的一些城市如阳泉、古交、大同等城市还直接开采煤炭资源。所以，保护自然资源和合理利用自然资源，就成为山西建设生态城市的一项重大内容。

城市工矿企业要爱护与节约自然资源，要尽量多次利用，充分发挥资源潜力，如钢厂矿渣制造水泥，焦化厂废气（煤气）利用，化肥厂废渣、废气的利用等。同时要特别保护与节约用水，废水处理重复利用，不超采地下水等。

（四）城市景区建设再上新台阶

景区作为城市人的环境条件，不仅其树木花草有利环境改善，而且它为城市居民提供游乐和休息的场地，是人民生活不可缺少的。特别是在人民生活提高，实行每周两天休息制以后，不重视城市景区建设，实难满足现实及今后人民生活之需要。除市区增加绿地、园林和修整古迹名胜以外，应在近郊开辟新的景区，发展自然风景区等，像太原市东西山、汾河滩等都是发展景区的潜在对象。

（五）大力提倡生态产品

生态城市就要提倡和逐步强制生产和销售生态产品。也就是不生产有污染的产品（尤其是食品）和能造成环境污染的产品（如噪声大的机械产品）等。同时严格市场管理，不准有毒、腐烂变质和其他有害人体的有污染的食品上市销售。

三、加强生态经济宣传教育，提高社会的生态经济意识

建设生态城市，要搞好总体规划，要调整经济社会发展与生态建设的比例关系，要增加生态建设投入，这些都很重要。但最迫切要解决的问题，是提高社会各阶层人士的生态经济意识。只要从各级领导到各企事业负责人，以至全体人民都认识到发展经济必须与生态建设协调，必须搞好生态建设，全社会都有了良好的生态意识，生态建设才能顺利进行。

所以，国前主要是在推动生态建设发展的同时，下大力气搞好生态经济观点的宣传教育工作。

第七章　水与土

第一节　水的困惑

水是生命的源泉，是生态系统中不可缺少的环境因子。没有水，就没有生命，没有生物，没有生态系统，更没有人类。水资源又是经济建设不可缺少的自然资源。水是如此的重要，又如此的宝贵，偏偏山西又是个缺水省份。不仅水的来源有限，水资源缺乏；而且分布不均，时空变化大，再加上特殊的地形条件，更增加了水资源利用的难度和短缺的程度。

为了改变山西干旱贫困的状况，建设社会主义现代化的山西，1949 年以来，山西人民在共产党和人民政府领导下，发挥艰苦创业精神，坚持不懈地进行水利建设，并取得巨大成绩。在发展农业灌溉方面，据有关资料介绍，在 1992 年，全省水浇地面积发展到 1742.6 万亩，占上报耕地面积的 30%左右。在为工业和人民生活供水方面，工业用水从 1949 年的 0.18 亿立方米，发展到 1992 年的 11.34 亿立方米。同时在全省解决了大批村庄、人畜的饮用水问题。此外，对历史上灾害频繁的黄河北干流和汾河、桑干河、滹沱河、漳河、涑水河、三川河等进行了治理，初步控制了特大洪灾的发生。

在总结水利建设成就的同时，必须看到，不仅水土流失严重，洪涝和旱灾不断发生，而且要特别提出的是水资源严重短缺，危及工农业生产和人民生活。因此，必须引起人们的重视，从开源和节流两个方面采取有效措施，妥善解决，以促进山西生态环境改善和经济腾飞。

一、缺水的困扰

缺水是生态平衡失调的一种表现，也是经济发展的一个重要限制因素。所以缺水是一个涉及面较广的生态经济问题，必须用生态经济观点进行分析。

山西水资源的主要补给来源是天然降水。全省多年平均（1956—1984 年）降水量 524 毫米，比全国平均年降水量 628 毫米偏少 16.6%，比华北地区平均年降水量 547 毫米偏少 4.2%；降水总量 819 亿立方米，多年平均水资源总量 140.8 亿立方米。按 1990 年全省总人口 2774.41 万人计算，人均水资源 507.5 立方米，相当于全国人均水资源 2530 立方米的 20%。按 1990 年统计耕地 5538.76 万亩计算，亩均水资源量为 254.2 立方米；按实有耕地 8700 万亩计算只有 162 立方米，为全国亩均耕地水资源量的 9.3%。[①]由于山西特殊地形条件和森林稀少、涵养水源能力低等原因，水资源中的河川径流量还有约 70%流出省境外。这就进一步加剧了水资源短缺的严重程度。加上工农业发展和人口增长对水资源量的需求日增，使山西水资源愈益短缺，将会进一步影响工农业生产和人民生活。

山西主要为雨养农业。由于天然降水偏少，“十年九旱”，粮食产量低而不稳。常因干旱缺雨，粮食歉收甚或绝收，造成饥荒或灾难，人民长期难以温饱。明崇祯十三年（1640 年）特大旱灾，前后持续 16 年之久；清光绪三年（1877 年）特大旱灾前后 9 年，造成“赤地千里，饿殍盈野”，“人相食”的悲剧。近 40 年仍然是大旱、小旱连年不断。所以解放后把发展灌溉农

[①] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 34 页。

业作为保证粮食生产的一项重要措施。例如 1992 年水浇地只占耕地总面积的 30%，但提供的粮食却占粮食总产量的一半以上。目前的问题是水浇地缺水严重，因而不能充分发挥水浇地增产粮食的作用。据水利部门资料，现有水浇地面积中，有 300 万亩左右为名誉水地，有约 63%的水浇地只能浇保命水，能适时适量灌溉的不足 20%。例如山西粮棉基地运城地区，地下水严重超采，缺水总量达 3.78 亿立方米，严重影响农业灌溉。临汾、太原和忻定盆地也因缺水，使农业生产受到影响。大同二电厂投产，因水源不足，挤用了农业用水，影响了近郊 1000 多亩菜地灌溉。太原郊区由于缺水，不得不用城市污水灌溉，致使粮食蔬菜受到污染，严重影响人民健康。总之，由于水资源紧缺，全省水浇地一直徘徊在 1700 万亩左右，而且处于饥饿灌溉状态，难以发挥水地高产的应有效益。同时随着工业和城镇建设的发展，会进一步挤占农业用水，农业用水短缺状况还要严重下去。

工业用水状况同样严峻。缺水已成为山西能源重化工基地建设的一个重要制约因素。1987 年全省工业用水总量已达 11.34 亿立方米。随着工业的发展，用水量将不断增加。但是全省水资源有限，除挤占农业用水外，就是进一步超采地下水。现在全省每年平均超采地下水 2—3 亿立方米，致使地下水位不断下降，漏斗区不断扩大。例如，太原市由于工业用水不断增加，缺水情况严重，保证率 75%时，缺水 1.515 亿立方米。为了解决缺水问题，不得不进一步超采地下水，日超采 20 多万立方米，仍缺水 10 万立方米。不仅造成地下水年均下降近 3 米，引起大面积地面下沉，部分房屋裂缝；而且由于水资源不足，还不得不实行低压供水，间断供水，使一些工厂被迫限产，甚至太钢高炉也时有停产危险。太原以外的其他城市如大同市，同样是严重缺水，大同矿务局长期处于半饥饿供水状况。

人民生活用水也很紧张，太原市因为缺水，自来水厂只能低压送水，高楼层经常没有水用，不得不下楼找水；有些街区整天没水供应，居民常结队到处找水。大同矿区日缺水有时高达 3.6 万吨，矿工生活区实行定时供水，楼内厕所停用。在广大农村也有很多地区缺水。解放以来虽然解决了 833 万农村人口饮用水问题，但仍有 100 多万人、 20 万头大牲畜吃水困难有待解决。

据有关资料分析，山西缺水问题，很难在近期解决，而且有进一步加剧的趋势。根据有关材料介绍，以 1987 年为基准年，按 70%的保证率计算，全省缺水 15.12 亿立方米，占需水量的 20.27%；至 2000 年加上提黄河水量 13.3 亿立方米，仍缺水 11.1 亿立方米。缺水问题困扰着人民生活，制约了工农业发展，成为生态经济建设中的一大难题。

水作为生态因子和经济资源，对自然生态系统和社会经济系统都具有关键作用。水资源缺乏无疑对生态平衡和经济发展带来极为不利的因素。所以解决缺水的问题，改善生态环境，维护生态平衡，保证社会经济可持续发展，具有十分重要的意义。

二、缺水深困

水是一个重要的生态因子，又是应用广泛的自然资源。因而在探究缺水根源时，就必须从生态环境和社会经济对水资源开发利用中去探求。这方面，水利部门已做了大量工作。现在根据已有资料，对缺水的根源进行初步探讨。

（一）天然降水偏少

水资源是一种自然资源，水的来源主要为天然降水。除农、林等种植业依靠天然降水（黄河沿岸少数地方提黄灌溉）外，工业和人民生活用水亦由天然降水补给。然而山西大的生态条件具有半干旱特点，属于北方少雨省份，多年平均降水只有 524 毫米，而且时空变化很大。除东西部土石山地年降水可达 600700 毫米外，其余地区多为 500 毫米左右。晋北及晋西北甚至少于 450 毫米。天然降水偏少，“十年九旱”是山西缺水的主要客观原因。

据有关资料分析，全省多年平均水资源总量 140.8 亿立方米。其中河川径流量即地表水为 108.7 亿立方米；地下水资源总量 97.6 亿立方米，除去补给河川径流 65.6 亿立方米的重复部分，地下水可开采量为 32.1 亿立方米。这些水资源主要来源于天然降水，如果某年天然降水少于平均降水量，水资源补给量还会进一步减少。所以天然降水偏少是山西缺水的主要因素之一。就是说，天然降水偏少，补给的水资源满足不了山西日益增长的工农业和人民生活用水的需要。例如 1957 年全省总用水量仅 18.19 亿立方米，而 1987 年剧增至 52.82 亿立方米，增长了近 2 倍，而天然降水并未增加，这种生态不平衡会导致水资源缺口进一步扩大。

（二）自然地形影响水资源的充分利用

山西黄土高原系黄河中游黄土高原的一部分，地势相对高于周边地区。西侧黄河峡谷比我省沿黄地带低数十米以至上百米，东部太行山高于冀西、豫北数百米。这一地形特点造成山西的主要河流均流向境外，除桑干河一些小支流来源于内蒙井流向河北、京津地区外，所有境内河流均注入黄河或出境。西部地区河川通过黄土丘陵沟谷直接注入黄河，东部山地河流穿过高山峡谷流出省境，利用相当困难。加之，山西 80%以上为山地丘陵，不仅河低地高，而且耕地大多不平，更加重了河川径流利用的难度。因此，在现有条件下，境内河川径流利用程度很小，仅 30%左右。有限的天然降水不能充分利用，这又是山西缺水的另一个主要客观因素。例如平顺、壶关两县都有何水流向省外，就是由于河水经山谷流失而无法利用，造成农民吃水困难。近年虽提水解决了部分农民吃水困难，但费用却又较高。

（三）森林植被稀少，水土流失严重

森林可以保持水土，涵养水源，调节径流；可以使更多的径流转为地下水，减少洪水流量，从而延长水资源供应时间，增加可用水量。但是山西森林植被稀少，1949 年森林覆盖率只有 2.4%，目前也不过 16%多点。因而水土流失严重，地表径流量大，大量天然降水不能渗入土壤和转为地下水，而以洪水径流的形式，穿越山地丘陵流向省外。同时水土流失还使全省水库泥沙淤积，仅 58 座大中型水库淤积量即达 10.7 亿立方米，损失库容 34.7%。水库的淤积，大大降低了水资源工程的效益，影响蓄水供水。所以森林植被稀少，水土流失严重，不仅是山西生态系统脆弱和生态平衡失调的表现和根源，也是水资源短缺的直接原因。

（四）水资源浪费大，无效弃水多

山西工农业生产和城市生活用水都存在着管理不善，用水严重浪费现象。首先是采煤排水，据 1984 年统计，全省煤矿排水总量达 1.78 亿立方米，除井下自用 0.5 亿立方米外，其余全部排入河道；其次是工业用水指标过高，还有很大节水潜力；农业灌溉用水由于渠系配套不全，防渗能力低，灌溉技

术落后等原因，浪费也很惊人。此外，城镇生活用水也由于不少居民没有实行水表入户，浪费现象也很严重。据有关资料计算，仅工农业用水两项，如能实行科学管理，改进用水设备和方法，杜绝浪费，加强污水处理和重复利用，即可少用（节约）水资源 6.5 亿立方米，为 1984 年工农业用水量的 23.8%，占 1987 年全省用水总量的 12.3%。这可反证山西用水方面的浪费情况。这种浪费进一步加剧了山西水资源短缺程度。

三、困惑的问题

发展生态经济，保证社会经济可持续发展，是今后山西发展的必然趋势。因此，维护生态平衡，坚持在保护的基础上合理地可持续地开发利用自然资源，就是关键的关键。尤其是对水资源的保护和合理利用，更为重要。随着国民经济的发展和人口的不断增长，水资源供需将更会严峻。所以合理和节约用水，保护水资源自然而然地应该成为全社会的责任。然而，目前出现的一些问题却令人困惑。首先是不该发生的问题发生了，其次是问题出现以后又纠正不力。有些问题不仅加剧了水资源紧张局面，而且直接影响工农业生产和人民生活。主要问题有以下几个方面：

（一）采煤对水资源的破坏

山西煤炭资源丰富，发展煤炭工业是山西经济建设的一大优势。建设山西以煤炭为重点的能源重化工基地，是正确的战略决策，有利于全国和山西经济的发展以及山西人民生活水平的提高。

煤炭工业主要是开采利用煤炭资源。煤炭属不可再生的自然资源。按照生态经济观点，应该坚持可持续利用的原则，在保护的基础上合理开发利用，同时不破坏矿区的生态环境，维护生态平衡。然而山西煤炭生产中，缺乏生态经济观点，很多煤矿企业只注意当前经济效益，而对保护自然资源和周围生态环境则很差，甚或采取破坏的做法。据有关资料介绍，采煤中排水漏水和污染水质，破坏和浪费水资源现象比较普遍，成为水资源利用和管理中的一个重大问题。

采煤破坏了浅、中、深层地下水和原来的补给、径流和排泄的规律，破坏了水文下垫面条件，污染了水质，引起了一系列水环境问题。特别是采煤过程对地下含水层的疏干，以致地表水系断流而造成的供水设施报废，水井干枯，地面下陷，水质污染等，直接影响矿区附近农村居民生活用水和牲畜饮水。如汾西矿务局柳湾、水峪和高阳等矿，平定县宋家庄一带，阳泉市煤系地层 25 眼取水管井，大同矿务局晋华宫矿的水源地，陵川县城关镇尧庄村，晋城市巴公等，都因煤矿开采疏干了浅、中、深层地下水和泉水，致使矿区自身和工农业及生活用水遭到破坏。据不完全统计，全省因采煤漏水造成 300 多个村庄 26 万人和 2 万余头大牲畜没有饮用水， 30 多万亩水地变旱地。更有甚者，如晋城凤凰山煤矿，采用排漏法，将矿坑水排入岩溶水（层），严重污染了岩溶水质。采煤不仅减少了可用水量，而且采煤排水还污染了河流，污染了地下水，致使环境不断地恶化。据统计，1984 年全省煤矿排水总量 1.78 亿立方米，除井下自用 0.5 亿立方米外，其余排入河道，浪费了水资源，还造成水污染。

（二）水资源严重污染

以能源和能源转换为重点的资源密集型、污染型的工业体系，在山西经

济体系中占有重要地位。因而在发展生态经济，坚持社会经济可持续发展中，必须防止和治理环境污染。否则，将会危害人民健康和经济建设。在目前环境污染中，水资源的严重污染，急需引起全社会的重视，并采取措施进行治理。

首先是河水污染严重。据测，1985 年主要工矿企业、城镇生活共排放污水 8 亿立方米，其中大多数直接排入河道，造成河水污染。例如纵贯山西的汾河中下游，已成为沿河工矿企业和城镇生活的排污渠，流淌着泛泡沫的褐色水体，鱼虾不能生存。目前全省大部分河流都遭到污染，在 1984 年评价的 3260 公里河流中，有 46.7%的受到氨氮的污染，鱼虾可以生存的仅占 35.6%。此外，大中型水库也因河流污染受到不同程度地污染，危及水库养鱼和库水的应用。

其次，由于工业“三废”的排放，尤其是废水挖渗坑自然渗透，加上河水污染后下渗，致使地下水也不同程度地受到污染。如某自行车厂年排放电镀废水 5.15 吨,使其污水渠附近的 30 眼水井 6 价铬检出浓度超标达 29—115 倍，深井超标 6 倍；大同市、太原市、阳泉市的不少地区地下水也遭到不同程度的污染，个别地区水中有害物质已超过国家规定的饮用水含量标准；运城地区浅、中层地下水不符合饮用水标准的面积竟达到 50%。

河流、水库及地下水污染后，或直接饮用，或再通过农业灌溉污染土壤及粮食蔬菜，间接进入人身，危害人民身体健康以至生命。

（三）盲目开采地下水，破坏水资源

自然生态系统的环境与生物，以及环境因子之间和生物种群之间，都是紧密相关，相互影响，相互制约的。其中一个环境因子变化了，就会影响整个环境状况和生物生存条件。水资源作为环境的重要组分，对自然生态系统有着重要意义。但是我们很多人对水资源缺乏科学的认识，对开发利用地下水缺乏统一规划和管理，盲目开采，井群集中，越打越深，超采严重，后果极坏。

全省由于供水紧张，工农业竟相开采地下水。几个盆地由于地下水超采，地下水位逐年下降，形成大范围的地下水下降的漏斗。80 年代以来，地下水每年超采量达 2—3 亿立方米。至 1984 年全省已有 1419 眼水井报废，造成很大的浪费。

超采地下水不但引起地下水位下降，地面下沉，而且使许多自流泉水流量下降或干枯断流。全省 50 年代大于 0.5 立方米/秒的泉水出流总量 30 亿立方米左右，到 80 年代初下降到 26 亿左右。其中包括不少有名的泉水流量减少或干枯断流。如太原烈石寒泉原有流量 4.5 立方米/秒，现已干枯断流。有名的风景区太原晋祠的泉水，在 50 年代有流量 2.0 立方米/秒；由于附近工厂区和农村大量挖井超采地下水，到 70 年代减为 1.3 立方米/秒；1978 年清徐县在平泉盲目开采自流井，到 1984 年已减少到 0.54 立方米/秒；至 1993 年，晋祠泉出现了历史上未有的间断性干涸断流。

大量超采地下水带来一系列的生态、经济和社会问题，造成恶性后果。

以上问题的存在，令人困惑，但又有其共同根源。就是对水资源内部及其与其他环境因子之间的规律，没有科学的认识，缺乏生态经济观点，不少部门和地区只顾自身眼前利益，忽视生态平衡，不能在保护的基础上合理地开发利用水资源。今后如果不能从根本上扭转这一现象，缺水问题还会严重

下去。

四、采取措施，走出困境

为了及早解决山西缺水问题，改善生态环境，促进山西经济腾飞，人民生活早日达“小康”并奔富裕道路，必须采取有力措施，走出缺水困境。

（一）加强生态经济理论教育，以生态经济观点认识水资源保护与利用的关系

水资源问题，首先是个生态问题。第一，水是自然生态系统中一个重要组成因素，是重要的环境因子。水是绿色植物及其消费者动物和人类的生命基础物质。因而水的存在、数量及分布，直接影响自然生态系统的性质、形式及其物质循环等各个方面。第二，缺水本身就是生态平衡失调的一个现象，缺水造成的泉水干枯、河水断流、农田生态系统缺水、地面塌陷等，都是生态问题。所以，水资源问题是一个生态问题。

其次，水资源问题又是一个经济问题。水是农业的一个重要资源，也是工业的生产资料，是人类生活不可缺少的。水资源缺乏，直接影响工农业生产和人民生活，所以保护与合理利用水资源成为振兴山西经济的一项重要内容。

综上所述，水资源问题是一个生态经济问题。因此，必须广泛开展社会性宣传教育，从生态经济观点出发，教育全体人民认识水资源在生态系统、经济系统中的重要性，从保障人类生存和振兴山西经济的高度出发，认真保护水资源，合理开发利用，避免浪费，尤其要认识到水资源的有限性，充分发挥每一滴水的效益，促进山西经济腾飞。

（二）节约用水、控制需求量的增长

近年由于供水紧张，各行各业在节约用水方面做了不少工作，并取得了很大成绩。但是用水浪费现象仍很严重，大有潜力可挖。如 1984 年统计，全省工业万元产值综合用水定额高达 607 立方米，大大高于全国先进水平。如采取措施降到 424 立方米/万元，可节水 3.11 亿立方米；农业灌溉技术仍很落后，今后应改造灌溉设备，采用科学管理方法，可节约大量用水。按 1984 年用水计算，全省可节约用水 3.39 亿立方米。城镇生活用水要加强管理，重点是公用事业用水，要加强计划用水工作，杜绝一切浪费水资源的漏洞，节约每一滴用水。

（三）加强污水处理，实现污永资源化

全省工矿企业排出的废水和生活污水大部分直接排入河道或被污灌渗入地下，不仅污染环境和水源，而且是很大浪费。虽然近年也已重视了污水处理和重复利用，尤其是太原市污水处理已见成效，基本控制了污水排放量的增长。但是，任务还很艰巨。今后应采取行政强制、增加投入等多种手段，加快工矿企业污水处理步伐，使污水资源化，重复利用。既可缓解山西缺水的困扰，又可净化环境，有益人民健康。

（四）内蓄外补，增建骨干工程

主要是兴建一批骨干工程，先设法将全省水资源充分利用起来，即将流向境外的占全省径流 2/3 以上的水尽可能地加以利用。但是由于地形限制及

其他原因，不可能把流向外省的河水全部利用，而且也绝不可依靠这一措施完全解决山西水荒问题。因此，我们还要设法利用黄河水。除已有沿黄提水工程外，在发挥沿黄各县（市）积极性，继续兴建提水工程的同时，及早完成万家寨引黄工程，以缓解大同、朔州、太原等重点经济区用水矛盾。

（五）增加森林植被，控制水土流失

为了涵养水源，调节河川径流，增加地下水补给量，减轻水库淤积，充分发挥水利工程效益，必须增加森林植被，并结合水保工程，控制水土流失。扩大森林，保持水土，是结合水利工程，解决水资源危机，改善水环境的一项根本措施，必须认真抓好，抓出成效。

此外，就水建厂，合理安排工业布局，也是缓解山西用水矛盾的一项重大措施。今后在合理规划的基础上，新建用水多的企业，尽可能地就水建厂，把厂址选在水源较多的地方。而在水源紧缺的地区，应严格控制耗水量大的工业发展。同时，今后在全省要搞好水利工程的整修配套、更新改造工作，充分发挥现有水利工程的供水效能。

第二节　山西土地丰缺论

一、山西土地优势辩

土地是地球陆地的表层，是人类赖以生存和发展的基础资源及环境条件，也是其他资源存在的前提。相对来讲，土地具有不可消灭、位置固定、数量有限和不可代替的特征。因而土地是十分宝贵的生产和生活资料，必须十分珍惜，必须合理充分地加以利用。

土地是陆地生态系统的环境条件的主体。土地质量直接影响生态系统中绿色植物以及动物的生存和发展。同时，土地又是国民经济发展不可缺少的自然资源，因而又是经济系统中最重要的物质基础。所以土地问题是个生态问题，又是个经济问题，必须以生态经济的观点分析研究土地和进行土地资源的开发利用。所谓用生态经济观点开发利用土地资源，就是根据土地数量有限和可以重复利用的特点，在保护的基础上，不断改善土地质量，提高土地生产力，按其不同的条件，因地制宜地多途径利用，保证土地可持续的高效的为人类创造财富。如果对土地采取掠夺式的利用，破坏土地可利用条件，就会造成生态平衡失调，使土地降低利用价值。

三晋黄土地孕育了山西人民，山西人民也在土地保护、整治和利用方面做了大量工作。1949 年以前，山西的土地利用主要侧重于农业生产。由于单纯依靠自然生产力的雨养农业产量低，为了解决温饱问题，于是拼命开垦扩种。不仅农业产量难以提高，而且大面积地毁林毁草，造成严重的水土流失，生态平衡失调。形成了越穷越垦，越垦越穷的恶性循环，造成以土地利用不合理，土地潜力不能充分发挥为特点的生态性灾难。1949 年以后，山西人民在共产党和人民政府领导下，在农田基本建设、兴建水利、改良土壤、造林种草、保持水土等方面做了大量工作，积累了丰富经验。从 1979 年以来，又开展了农业区划和土地利用现状调查规划工作，对进一步保护土地资源，合理开发利用，发挥土地潜力起到了巨大作用。但是，为了更好地发挥土地潜力，造福子孙，还必须用生态经济理论为指导，进一步研究土地，发挥土地优势。

如果把土地只作为一种经济资源看待，用单纯的经济观点指导利用土地，不仅会违背土地自身规律，也会因只追求眼前利用，而破坏土地，堕入掠夺式利用。如以往毁林开荒种田造成生态平衡失调，以及当前单纯施用化肥、农药不培肥地力，造成土地污染，土壤自身肥力下降等。所以必须兼有生态观点和经济观点，既保护土地，多途径因地制宜利用土地，又要培肥地力，使土地能持续地发挥应有的潜力，持续稳定地为人民生产财富。

（一）山西土地的主要特点

山西地处黄河中游黄土高原东部地区，素称“山西黄土高原”。地形比较复杂，东部和西部均为山地丘陵，中部自北向南为一系列断陷盆地。境内山峦起伏，河谷纵横，大部分地区海拔在 1000 米以上。土地主要特点如下：

一是山地丘陵多。山地面积占山西国土总面积的 40%；丘陵面积占 40.3%；而平地（盆地）面积只占 19.7%。丘陵则主要是黄土深厚的黄土丘陵。

二是土地条件的地域差异明显。不仅有山地、丘陵、盆地平川方面的地域差异，而且水热条件的地域差别也很大。自晋东南暖温带半湿润气候类型，

逐步过渡到晋西北、晋北的中温带半干旱气候类型。就是同一地区，由于山体高度的变化，水热条件也有很大变化。

三是含矿产资源的土地面积大。全省含有各种矿藏的土地面积，已知的约占总面积的 64%，其中煤田面积占总面积的 39.6%。这一特点为发展工矿业，振兴经济创造了有利条件，但如开采利用不当，也会破坏土地，出现生态问题。

四是耕地与水热资源在空间分布上不协调。如晋南、晋西南耕地相对多，光热条件好，降水不足；晋西北土地广阔，水热条件均差；山区水资源好，而耕地不多。这种格局不利于耕地潜力的发挥，影响农业生产。

五是森林植被少，水土流失严重，还有大面积荒山荒地未充分利用，有待开发利用。

（二）山西土地优势辩析

根据山西土地特点，研究山西土地优势，合理开发利用，振兴山西经济，有着十分重要的意义。研究土地的优势要坚持生态经济的观点。土地优势要通过利用发挥效益，即把资源优势转化为经济优势或生态优势。如果只强调经济方面的效益，那么土地优势不仅不能发挥出来，还会造成对土地的破坏。例如山区大片土地不宜于农业生产，但可以大量植树造林，不仅生产木材，还可涵养水源，保持生态平衡。如单从农业生产的观点分析，山区土地很少优势；如用生态经济观点分析则正好相反。

历史上除人类生活用地外，大面积利用土地资源的途径，主要是农业。1949 年以后，平川区大兴水利，提高耕地生产力，取得良好效果。同时在山区植树造林，保持水土，改善了土地利用状况和环境条件。但是从直接效益分析，平川区土地生产力高，效益好；而山区荒山荒地多，生态平衡失调，经济落后，人民生活艰苦，拖了山西经济腾飞的后腿。所以就当前利用状况及效益讲，平川土地较有优势。但从生态经济发展的战略上考虑，即从生态和经济两个方面，以及长远发展考虑，无论从土地数量和所发挥的作用，山区土地的优势将越来越明显地显示出来。

第一，山西山区、丘陵面积占全省总面积的 80.3%，土地资源丰富。按 1989 年人口计算，东山地区人均土地资源 9.6 亩，吕梁山区人均 23.4 亩，中南部盆地西侧丘陵浅山区人均 14.2 亩；而忻定、太原、临汾和运城盆地人均土地资源只有 2.8 亩。土地数量多，就是一个潜在的优势。而且山区土地类型多，有山地、丘陵、河谷阶地和盆地，适合农林牧副多种经营全面发展，可为社会提供多样性产品，满足社会多方面需要。例如介休市漏土村，利用山区土地多的优势，农林牧副全面发展， 90 年代初人均年纯收入超千元，大大高于平川区一般收入水平。

第二，山区矿产资源丰富是又一个优势。随着矿产资源进一步开发利用和交通事业的发展，必然带动山区经济的发展，如阳泉、晋城等。同时经济的发展也必然进一步发挥土地资源优势，提高效益。

第三，山区再一个优势是水资源相对较多。首先是天然降水多，一般年均降水量 600—700 毫米，大于干川区 20%—40%或以上。其次，河流源头在山区，有潜力的河流均在山区流淌。丰富的水资源为经济发展提供了有利条件。

第四，山区未利用和利用不充分的土地面积大，是山西发展林、牧业的

主要地区。它将为解决全省所需要木材、果品、肉类提供保证。尤其是将来人口不断增加，解决人民吃饭问题还将依靠山区。预测，平川农田将不断减少，随着科学的发展，山区必将成为粮食主要产区。

山区土地资源丰富，大力造林，建立以森林为主体的山区生态系统，这又是一个优势。它将为维护全省生态平衡起主导性作用。

世界上有很多优势，有的很明显，但也有的是潜在优势。随着时间的推移和事物的变化，潜在优势就会变为现实优势，发挥出巨大的效益。山区土地就是这样，它在未来的经济建设和人民生活中，必将会发挥它的优势，作出应有的贡献。

二、土地利用现状分析

土地利用指人类利用土地作为生产资料或生活资料，进行生产或作为生活场地，以满足人类各方面的需要。自有人类以来，土地便作为最原始最早的资源被利用。最初人类只是将土地作为立足栖身的生活场地，并猎取野兽、采集野果维持生命。后来逐渐营建居室，开垦土地，发展种植业和畜牧业。由于缺乏生态知识，单纯向自然索取，不知保护生态系统的平衡。随着人口的增多，在土地利用中违反生态系统自身规律，盲目毁林开荒，过度垦殖，使山西变为水土流失严重，生态平衡失调的黄土高原。

1949 年后，重视了土地资源的管理。各有关部门多次进行了全面的或部分的土地资源清查，并开展了土地利用规划，提倡合理利用土地。全省出现了如平顺县西沟和羊井底等一批合理规划土地，农林牧全面发展，充分发挥土地潜力，实现生态良性循环，生产水平提高，人民生活改善的典型。现在将山西土地利用现状及分析评价介绍如下：

（一）土地利用现状

山西省土地总面积，据《山西农书》介绍，1989 年根据各地土地详查汇总上报数为 156 864.4 平方公里，比以往使用的 156 623 平方公里（23 493.45 万亩）多 241.4 平方公里（36.21 万亩）。其中：

农业用地：主要指耕地，1989 年全省上报面积为 5552.67 万亩，《山西农书》提供的 1989 年汇总上报的土地资源调查耕地数为 8712.48 万亩（包括地埂、田间小道等面积），占全省总面积的 37.03%。其中包括水浇地 1671.59 万亩。

林地：根据 1990 年山西省森林资源连续清查提供的数字，至 1989 年末，包括有林地、疏林地、灌木林地、新造未成林地及苗圃地共计 3965.25 万亩，占全省总面积的 16.85%。森林覆盖率 16%。

牧业用地：《山西农书》提供的面积为 2206.7 万亩，占全省总面积的 9.38%。

水域面积：包括河流、湖泊、水库、滩涂、坑塘、苇地等，《山西农书》提供的面积为 597.8 万亩，占全省总面积的 2.54%。

城乡居民点、工矿、交通用地：《山西农书》介绍，面积为 1139.4 万亩，占全省总面积的 4.84%。

此外，尚未利用的土地，包括荒草地、裸土地、沙荒、盐碱地等 6908.03 万亩，占全省总面积的 29.36%。

土地资源数字来自许多部门，除土地部门外，农、林、水、牧各业务部

门都有自己调查统计的一套数据。不同部门之间的数字常不一致。本书在不同章节常引用不同部门的数字，均为分析问题作参考，不可相互对比应用。

（二）土地利用现状浅析

土地利用现状反映土地利用程度及潜力，而且可以了解生产水平，各部门利用比例，即利用结构是否合理。以往分析土地利用，多注意经济效益，有失偏颇。土地作为生态系统基础和经济建设基本资料及生活资料，不仅影响经济发展，而且利用不当，必致生态平衡失调。以往在山地盲目开垦林地草坡扩大农田面积，而且实行坡地种植，广种薄收，结果造成严重水土流失，水旱灾害频繁的生态灾难。所以对于土地利用现状，必须从生态和经济两个方面，即用生态经济观点进行全面分析。

首先，从土地利用现状的比例分析，农、林、牧用地比例为 3.7∶1∶7∶1，在山西山区丘陵面积大，水土流失严重，生态环境恶劣的情况下，显然林地和草地偏少，不足以保持水土，涵养水源，防风固沙以维护生态平衡。因此，必须调整用地结构，大力造林种草，增加森林植被，建立良性循环的生态系统，为经济发展和人民生活创造一个优良的环境条件。同时促进林业和牧业两个产业的发展，为农民创造更多的致富门路。

其次，关于耕地面积，1989 年土地资源调查汇总的耕地面积 8712.48 万亩，比统计部门上报面积多 3159.81 万亩，即多 56.8%。二者相差的原因，一是调查汇总的为农业用地，除生长农作物的耕地外，还包括农业辅助用地如地埂、田间小路、毛渠、轮荒地、小侵蚀沟等。统计上报耕地仅指当年实种农作物的面积；二是山区上报耕地面积不实，尤其是轮荒地和新开垦地多不统计上报。这就是说，虽然统计上报耕地只有 5552.67 万亩，占用的土地却达 8712.48 万亩。但从总的趋势分析和各方面调查统计情况看，耕地尤其是平川耕地呈下降趋势。

再次，全省尚有近 30%的土地未被很好地利用，这是土地资源的巨大潜力。这些土地未被利用的原因是多方面的。一是未利用地大部在山区，原为森林草地，长期遭受破坏后，又多不宜于农业生产，因而弃置未用。二是山区未利用地多，但人烟稀少，交通不便，虽宜于造林种草，由于投资及认识等多方面原因，在短期内仍未利用起来。三是其中部分土地如岩石裸露地、黄土侵蚀沟坡以及沙荒、盐碱地等，开发利用有一定困难，在投资和眼前收益方面存有相当矛盾，因而未能利用。今后，在全社会不断提高生态意识，重视山区生态系统建设和开发山区的情况下，全面发展山区生产，大力造林种草，推行小流域治理，未利用的土地资源会逐步开发利用，造福人民。即使是难利用地，在人口压力增加，土地紧缺，科学技术提高的情况下，也会利用起来。

通过以上分析，山西土地利用现状，一是土地利用结构不合理，二是利用不充分。存在大面积荒山荒地、沙荒和黄土侵蚀沟壑，主要是历史上人类缺乏生态意识，单一农业生产，毁林毁草，过度开垦，大面积森林植被被破坏，水土流失和风沙侵袭造成的。表面看似自然形成，实则是人类在历史上长期不合理利用土地资源造成的。我们现代人不能再犯历史错误。必须用生态经济观点分析当前土地利用现状，正确认识土地价值及其重要性。也就是，必须在保证建立全省良性循环的生态系统的基础上，保护土地资源，合理开发利用，促进经济发展，保证人民生活，满足人民对粮食、蔬菜、林副产品

等依赖土地生产的各种生活物质的需要。并且可持续地利用土地，不对后代子孙利用土地造成危害。

三、黄土地的忧虑

从 1949 年以来，全省在土地利用和管理方面均取得了令人瞩目的成绩。主要表现在耕地生产力提高，造林植树扩大土地利用幅度，以及保持水土、防风固沙、改良盐碱地，改善土地利用环境条件等。例如在耕地不断减少的情况下，全省粮食总产量从 1949 年至 1989 年增加了 2.4 倍，林地增加 6 倍多，增加土地利用率 14%以上。

但是，目前土地资源管理和利用中还存在不少问题，不仅不利于土地资源可持续高效地利用，而且破坏了生态平衡，造成生态性灾难。例如近年的土地污染和原来的水土流失，即属生态问题。而耕地锐减、土地生产力不高，不仅是经济问题，也是生态不平衡的问题。比如耕地锐减与人口不断增长的矛盾，就是一个大的生态不平衡。它有朝一日势必造成吃饭困难问题，甚至影响人类的生存。因而这些发生在黄土地上的问题，不得不引起我们的忧虑。

（一）耕地锐减

根据《山西农书》提供的资料，山西农村人口在 1949 年为 1174.72 万人，1989 年猛增至 2164.83 万人，几乎翻了一番。然而耕地却急剧减少。1949 年全省耕地 6235.44 万亩，1954 年恢复到 7031.85 万亩，到 1989 年减少到 5552.67 万亩，平均每年减少 42.26 万亩。其中 1982—1987 年平均每年减少 48.24 万亩，相当于一个太谷县的耕地面积。90 年代以来，耕地减少的势头未衰，据 1993 年 3 月 2 日《山西日报》披露，山西省农业区划委员会经农业地面动态监测网络调查表明，“ 近 4 年来，全省累计减少耕地达 117.5 万亩，平均每年减少耕地为 44.4 万亩 ”。这样下去，实在不得了。

耕地锐减的形势令人担忧。因为由于人口不断增加，粮食消耗必然与日俱增，而耕地却由 1954 年人均 4.8 亩减少到 1989 年的 1.95 亩。以后人口仍将以几何级数方式增加，耕地却还在减少。耕地粮食产量虽可提高，但有限度，而人口的增加难以控制下来。如果这种形势继续发展下去，预计到 2000 年，耕地在 1989 年的基础上将再减 500 万亩，而全省人口 1994 年已超过 3000 万人。至 21 世纪，全省人民吃饭问题将成为最大问题，并可能成为社会不安定和制约经济发展的重要因素。

在 80 年代，耕地减少的原因，除山区陡坡地退耕还林还牧（主要是种果树、种草）外，主要是建设占地。据不完全统计，80 年代国家建设、乡镇企业和农民建房等共占耕地 103 万多亩，占同期耕地减少数的近 1/3，而且多是平川上等耕地。例如太原市南北郊和大同市南郊 3 个区， 80 年代以来，耕地每年以 1.52 万亩的速度递减，大部分是水浇地，对城市人口吃菜问题影响很大。

（二）土地污染破坏严重

首先是采煤对土地资源的破坏。据《山西农书》介绍，“ 大同、晋城、轩岗、汾西、潞安、阳泉、西山、霍州等八大统配煤矿采空面积 434.47 平方公里，已有 11.48 万亩土地出现塌陷、裂缝 ”，其中弃耕地占 1%—5%。采煤还使不少水浇地变为旱地，生产力下降，粮食减产。如“ 晋普山煤矿采煤造成水地变旱地 7000 余亩 ”，“ 平朔煤矿矿山基建剥离量达 5700—6000 万立

方米，土地资源破坏面积 18.85 平方公里”。此外，“又据省土地管理局 1988 年初步统计，全省砖瓦窑占地约 15 万亩，平均每年毁坏耕地一万亩以上。榆次市拥有砖瓦窑 148 座，占地 7894 亩，占全市耕地面积的 1%左右”。[①]

土地污染现象也十分严重。土地污染来自多方面，主要是工矿企业和城镇生活排放的污水通过农业灌溉污染耕地，以及农药、化肥、地膜对土壤的污染。据《山西农书》介绍，“涑水河口由于工业污染水蓄积，使 5000 亩土地变成污水塘。襄垣县境内漳河沿岸，因工业废水污染，荒芜土地 2200 多亩”。此外，全省历年废渣排放煤矸石就有 8.5 亿吨，不仅压占了大面积的土地，还污染了周围环境。其他如修路、采石等，对土地破坏和污染也很严重。

土地的破坏和污染造成生态平衡失调，并直接或间接地危害人民身体健康。例如严重的土地污染，破坏土壤结构，影响理化性质，危害土壤内有益微生物的生存与活动，使土壤肥力下降，生产力降低或难以种植农作物。同时由于土地污染，使粮食、蔬菜间接污染，严重威胁人民健康。所以土地破坏是一个严重的生态公害。

（三）土地生产力低，利用率不高

首先是土地生产力低。第一，全省 80.3%的土地资源在山区丘陵地带，大面积荒山荒地，林草很少，放牧效益也很低，所以总平均，土地产出率极小。第二，在全省现有耕地中，约 80%为中低产田，尤其是晋西地区的丘陵山地农耕地，多为坡旱地，亩产粮食一直徘徊在 50—100 公斤之间，1989 年统计，仍有 13 个县的粮食亩产平均不足 100 公斤。第三，在现有林地中，林木郁闭度不足 0.4 的就占一半以上，包括疏林、灌木林和新造林地。虽有防护效益，但经济效益很差。在郁闭度 0.4 以上的森林中，每公顷蓄积只有 40.9 立方米，只及全国平均数 79.2 立方米的一半左右。

其次，全省仍有 30%左右的土地资源没有利用起来，而且其中相当数量的荒山荒地和滩涂等可以利用。这说明山西土地利用率不高，有待进一步开发利用。

（四）水土流失严重

以上一些问题的存在，主要原因是社会生态意识不强，缺乏可持续利用土地资源的观点。因而只顾眼前利用，盲目地过度开发，单纯农业生产，不加爱护，不维护土地环境，以致土地资源破坏、污染。尤其是单纯利用，不能很好地培育和爱护，以致生产力低下，生态效益和经济效益都不高。

四、土地丰缺的辩证关系——论土地保护与开发利用

上面综合介绍了山西土地资源的基本情况，包括土地资源特点、优势、利用现状及存在问题。现在论述山西土地资源丰与缺的辩证关系。

山西如不变动省界，土地资源数量是不会变动的。但其质量和生产力则不断变化。因此，在一定条件下，土地资源丰与缺是相对的。在分析土地丰缺中，必须坚持生态经济和可持续利用两个观点，注意生态和经济两个效益，运用辩证的求实的方法，对其作出科学的分析。

山西土地总面积在全国各省、市、区中排第 19 位，相对较少；但按人均

[①] 据《山西省自然保护纲要》（待审稿）。

土地面积（《中国林业区划》1982 年统计）9.29 亩计算，在各省区中排第 12 位，又是相对较多的。在省内对比，山区人均土地面积与平川区相比是丰富的，但按土地产值计算，平均人均土地产值平川又高于山区。所以根据土地自然条件和开发利用后产生的效益，以及对保证人民对土地的需求来讲，土地丰与缺是相对的。

（一）保护土地资源，使有限的土地长期地产生更多的效益

对数量不能增加的土地保护好，就可以不断地发挥土地潜力，产生相对较多的效益。如果放松土地保护，不唯可利用的土地数量减少，效益降低，在人口不断增长形势下，就会人为地造成土地短缺。反之，我们珍惜每寸土地，防止破坏，搞好环境治理，复垦废弃土地，利用可利用的土地，同时提高土地生产力，就可增加可利用的土地数量，增加土地产值，土地资源就会向相对丰富的方面转化。所以，要保护和充分利用每一寸土地。

（二）合理利用土地，提高土地利用率，发挥土地潜力

遵从生态经济规律，按照土地自然特点，因地制宜地合理利用，才可以使数量不变的土地生产更多的财富，满足人民的需要。反之，就会感到土地数量不足。如怀仁县金沙滩镇，是个有名的风沙区，总面积约 24.4 万亩，1949 年总人口 11　417 人，人均土地 21.4 亩，相对较多。然而单一农业生产，风沙危害严重，耕地被侵害，只剩下 69　853 亩。解放后，合理安排农、林、牧用地，营造防护林，防治风沙，逐步使沙荒变为农田。至 1980 年耕地扩大到 111　493 亩，增加了 60%。全镇可利用土地（农田加林地）比例由 30.6% 增加到 57.5%，全镇收入也提高了 3 倍。此例说明，不能合理地多途径利用土地，导致土地利用率下降，使广大农户感到可用土地不足。反之，土地利用率提高，产值增加，就克服了土地不足的困难。目前山西全省还有近 30% 的土地未利用起来。只要合理规划，农林牧副综合发展，因地制宜地利用土地，就可把未利用的土地利用起来，发挥土地潜力。

（三）注意改善土地质量，提高土地生产力

土地数量虽不能增加，但土地质量却可变化。只要采取科学手段提高土地质量和生产力，就可在同等数量的土地上获取更多的效益，也就等于增加了土地数量，变缺为够用。山西西部黄土丘陵区土地相对较多，然而历来不注意改善土地环境条件与提高土地质量，而是仍感耕地不足；无限制地扩种，过度开垦，广种薄收，结果造成水土流失，生态平衡失调，耕地土壤贫瘠，生产力低，甚至难以温饱。昔阳县大寨村也是山区，他们炸山坝沟进行农田基本建设，培肥土壤，科学种田，亩产超千斤，粮食自给有余，成为农业战线的楷模。

所以今后应加强土地管理，注意提高土地生产力。例如在农业上继续培肥现有耕地，并改造低中产田，保持水土，复垦扩大农田；在山区建设基本农田，加上科学种田，提高耕地粮食单产，就等于增加了耕地面积，缓解耕地和粮食紧张局面。有一个参考数例可说明这一问题。1989 年农村调查，右玉县土地广阔，人均经营耕地面积 8.53 亩，纯收入只有 260.27 元；太原市南郊区人均经营耕地 1.82 亩，只有右玉县的 21.3%，而人均收入 989.39 元，是右玉县的 3.8 倍。土地数量相对多的，由于自然条件差和经营粗放，产值很低；而土地短缺的太原南郊以种蔬菜为主，集约经营，科学种田，所以产

出很高。在林业上也有类似情况，如果把现有低产林和灌木林改造为现有中等以上水平的森林，即使是一半，也可使现有森林经济价值增加一半左右。

五、用生态经济理论指导土地资源的开发利用，可持续地发挥土地潜力

土地问题是一个生态经济问题，必须用生态经济理论指导和解决土地问题。山西之所以成为水土流失严重、生态平衡失调的黄土高原，根本原因就是缺乏生态经济观点，在土地开发利用上，只有单一的农业观点，过度开垦种植，以致森林破坏殆尽，自然生态系统残破不全，不仅破坏了生态平衡，也使大量物种尤其是野生动物灭绝。今后要建立良好的生态系统，保持生态平衡，就必须合理规划和利用土地，利用未利用的荒山荒地大力造林种草；黄土丘陵区在恢复森林植被的同时，结合工程措施，保持水土，建立基本农田，改善生态环境；平川区完善农田林网，建立起全省的配套的生态系统，彻底改善全省自然面貌。

保护现有耕地，改良中低产田，复垦被破坏的土地，是维护生态平衡的大事，是维护人口增加后粮食需要与耕地生产粮食之间平衡，保证人类生存繁衍的大事，切不可等闲视之。同时与环保结合，防止土地破坏和污染，维护现代人和子孙后代的身体健康。

土地是能够重复利用的自然资源，保护、利用得当，土地生产力就会稳定增长或保持一个高水平，不断为人民生产财富。否则，土地生产力就会下降，以至不能利用。黄土丘陵区由于水土流失，农田变沟壑；晋北晋西北土地沙化变沙丘；不少地方土地污染不能耕种而废弃的惨痛事例，就是最好证明。因此，我们必须以生态经济理论为指导，坚持可持续利用土地资源的观点，在合理规划土地利用的基础上，认真保护土地资源不被破坏污染。结合保护，科学地利用土地，按照土地资源的客观规律进行培育，保持土地自身肥力稳定并不断增长，始终能有较高的生产力，为人类提供必需的产品。这样不仅满足当代人需要，也能使后代人有必需的、满足生产和生活需要的土地资源，保证子孙后代繁荣昌盛。

第三节　水土流失——山区贫困的根源

山西生态平衡失调，自然环境恶化的最大特点，就是严重的水土流失。从生态的观点分析，就是以森林为主体的自然生态系统遭到破坏。从经济观点分析，就是水土流失造成地貌破碎、土地贫瘠，加重了水旱灾害程度，造成大面积地域农业产量低而不稳，生产效益很低，致使农民长年辛劳，难以温饱。究其原因，是违背了自然规律，就是违背了生态经济规律，因而遭到自然的惩罚。1949 年后，党和人民政府十分重视水土保持，认真采取措施进行治理，并取得很大成绩。目前水土流失还很严重，治理任务相当艰巨。保持水土是一项浩大的生态工程，只有按照生态规律和经济规律，采取综合治理措施，才能取得预期效果。

水土流失是山西的一个生态灾难，又是妨碍经济发展，尤其是山区经济发展和人民生活提高的主要制约因素。因此，研究水土流失规律，提出治理措施，是山西生态经济建设的重要课题。本文将就山西水土流失状况、危害、根源及治理措施进行研究，以期有所补益。

一、水土流失的严重状况及其危害

（一）水土流失的严重状况

根据历年调查，全省水土流失面积 94　960 平方公里，占全省总面积的 60.8%。其中黄河流域水土流失面积 62　339.5 平方公里，海河流域水土流失面积 32　620.5 平方公里。全省多年平均输沙量（悬移质）4.56 亿吨，平均输沙模数 3000 吨/平方公里。水土流失最严重地区是晋西黄土丘陵区。晋西地区的黄河支流流程短，坡陡流急，加上黄土地区植被稀少，土壤结构疏松，因而水土流失最为严重。一般土壤侵蚀模数约为 8000 吨/平方公里，最高可达 15　000 吨/平方公里，即每年流失 1 厘米厚的土壤。晋西地区输入黄河的泥沙年均 2.9 亿吨，占全省流入黄河泥沙的 79%。海河流域水土流失较黄河流域为轻，土壤侵蚀模数一般为 1500—2000 吨/平方公里。

（二）水土流失造成的危害

1.水土流失造成土地支离破碎，地形千沟万壑

山区，特别是黄土丘陵区，由于长期水土流失，对地面的侵蚀和流水的切割，使原来平坦的黄土台源变为地形破碎、千沟万壑的黄土丘陵沟壑地貌。以晋西黄土丘陵为例，该地区面蚀、沟蚀和崩塌侵蚀都很严重，沟壑密度一般为每平方公里平均 2.9—3.6 公里。真是梁峁起伏，沟谷交错，地形破碎，给生产和生活带来极大不便。

例如 1979 年在晋西南黄土残垣沟壑区的吉县柏凡土村调查，该村残垣的一条侵蚀沟，沟头每年向垣地侵入平均 3.4 米，垣地边缘年均缩进 20 厘米。因而沟壑年复一年扩大，平坦的垣地逐年缩小。该村牛玉春在垣边的 6.3 亩垣平地，在近 70 年的水土流失中变为沟壑，留下不足 1 亩的沟坡地。

2.水土流失是山区土地贫瘠的主要根源

水土流失，尤其是坡地（包括耕地）的面蚀，冲走表土并带走表层的有机质和无机肥料，使山区土地特别是黄土丘陵区的土地越来越贫瘠。《山西

农书》介绍：“据现代观测，山西每年冲蚀表土（厚）0.7—1.0 厘米，每年每公顷平均约有 67 吨表土被冲走，包含大量对植物有利的矿物质和有机质一起流去。据分析，每吨表土含氮 0.5—0.8 公斤，含磷 1.5 公斤，含钾 20 公斤。以此推算，全省平均每年流失土壤中带走的肥料约 1000 万吨，相当于 1987 年全省化肥用量的 5.6 倍，造成广大地区难以摆脱的低产贫困面貌。”这尤其是山区丘陵农业产量低，农民收入少，长期处于贫困状态的主要因素。例如晋西黄土丘陵区耕地表层土壤有机质不足 1%，粮食产量始终上不去。时至 1989 年还有 13 个县的粮食亩产不足 100 公斤，有的仍徘徊在 50 公斤左右，至今仍属贫困县，难以脱贫。

3.水土流失加重了山区旱灾，成为农业生产的重要限制因素

山西山区丘陵为雨养农业区，农作物生长主要水源是天然降水。全省年均降水只有 524 毫米，加上时空分布不均，尤其是春雨偏少，“十年九旱”的气候严重影响农业生产。山区丘陵的水土流失，又使本来不富裕的天然降水以径流形式损失掉，从而更加重了旱情。根据张茂盛 1982 年提供的资料推算，1981 年在胡家岭观测到 16 度坡耕地年流失的降水量占全年降水量的 17%左右。就是说，黄土丘陵区的坡耕地全年有 1/6 以上的天然降水流失。降水偏少再加流失，就使山区旱上加旱，成为农业减产的主要因素。

4.水土流失造成水库淤积，降低使用效益甚至报废

由于水库上游森林植被稀少，水土流失严重，使全省水库遭到不同程度的淤积和毁坏。根据《山西农书》提供的材料，山西大中型水库已淤积库容 10.7 亿立方米，占设计库容的 33.8%；小型水库除冲淤报废的 229 座外，还有 346 座病险库。如汾河水库，主供太原市用水及晋中盆地农业灌溉，设计库容 7 亿立方米，现已淤积 3.3 亿立方米，占设计库容的 47.2%，大大降低了使用效益。此外，如偏关县老营水库，1958 年兴建，设计库容 1910 万立方米，不到 10 年便于 1967 年报废。总之，水土流失降低了水库使用效益，不仅浪费了建库的人力财力，而且影响水库供水，增加了水荒程度，直接影响农业生产。

（三）本土流失是山区贫困的主要根源

山区经济以农业为主，种植农作物是山区人民赖以生存的主要门路。

山区农业以雨养农业为主，降水本来不多，加上水土流失，使有效降水减少，造成山区“十年九旱”。同时，水土流失又使耕地肥力下降，土壤贫瘠。此外，由于水土流失，造成地形破碎、沟壑纵横，农业生产的生态环境恶劣，交通十分不便。

山区农民辛勤劳动得不偿失，面对广阔的土地，长期不得温饱。80 年代总算可以勉强维持温饱。然而由于水土流失的根源未除，至 1989 年很多山区县粮食产量仍然很低，收入不高，人均年纯收入不足 300 元，大大低于全省（513.9 元）和全国（601.5 元）的平均水平。至今仍有 31 个山区贫困县有待脱贫。

水土流失是一个生态问题，直接造成山区生产条件恶化，生产落后，经济停滞不前，人民生活贫困难以赶上一般水平。这是人类自己过度开垦，毁林毁草，破坏自然生态平衡，必然招致自然报复的结果。

二、木土流失溯源

水土流失虽然也是一个生态性的自然灾害，但它又与其他以自然现象为主形成的气象灾害有所区别。水土流失主要是由于人类不符合生态规律的社会生产活动，以及战乱等长期造成的。由水土流失造成目前生态平衡失调的过程是一个长久的历史过程。

在第四纪形成山西现有地貌骨架以后，在公元前 8000 年至公元前 1100 年的新石器时代，山西全省森林茂密，水草丰美，生态环境良好。当时由于人类繁衍数量不多，且以狩猎捕鱼为生，活动范围和深度有限，所以没有水土流失现象。

自公元前 1100 年（西周时代）以后，人类活动日益频繁，农耕逐渐发展，毁林开垦日盛。其时平川已开垦殆尽，并向丘陵扩展。但时至公元 618 年（隋），虽有少量河水泛滥，旁证水土流失已有发生，而丘陵山地仍森林茂盛，河水初显浑浊。

公元 618 年以后，毁林开垦已发展至丘陵山区。由于开荒到顶，就坡种植，所以森林草地残留无几。至清末的 1840 年，山西已是童山秃岭，千沟万壑，水土流失严重的黄土高原了。据史书记载，公元前 1100 年以前平均 200 年一次水患，而 1840 年至 1949 年则平均 6.8 年一次水灾。可见生态环境之恶化，水土流失之严重。究其原因，不外过度开垦和毁坏森林，而其更深的原由则在于不知保护生态环境。

（一）过度开垦

人类繁衍发展，由狩猎、畜牧发展到农耕时代，本是一个飞跃。它为人类提供了大量生育繁衍的物质基础。从人类发展史来看，开垦土地，发展农业，既是必然的，也是不可厚非的。但是，由于当时人类缺乏生态意识，只知向自然索取，不知保护自然，更不知破坏保护土地的森林植被会造成严重水土流失之恶果，因而盲目地、无限制地过度开垦。随着人口的增多，毁林开垦由平川向丘陵山区推进。至明朝（公元 1368 年以后），开垦已深入到丘陵山区的偏僻地带。据有关资料记载：[①]永宁（离石）至延绥途中屯田“错列在万山之中，岗阜相连”，“锄山为田”，“即山之悬崖峭壁，无尺寸不耕”。正是这种无限制的盲目开垦，破坏了森林，造成了严重的水土流失。

到目前为止，山西山地丘陵坡地种植面积仍占耕地总数的 60%以上（按吉县等调查数据推算）。又据张茂盛 1982 年 9 月发表的《水土保持耕作技术在发展山区农业生产中的作用》一文介绍，在年均降水 500 毫米左右的晋西黄土丘陵区，5—20 度的坡耕地年土壤冲刷量每亩 1180 公斤， 20—30 度的坡耕地为 9800 公斤。而平缓的耕地（坡度 1—5 度）年冲刷量亩均只有 250 公斤。可见坡地种植造成的水土流失何等严重。而且坡地的水土流失又引发、加剧了下坡沟壑的水土流失。所以历史上的过度开垦，大面积坡地种植是山区水土流失的最主要的根源。

（二）破坏森林植被

森林是陆地生态系统的主体，具有涵养水源，保持水土，减免河流水患，维护生态平衡的特殊功能。例如管涔山林区岔上水文站以上流域的森林面积

[①] 《山西森林》编委会：《山西森林》，中国林业出版社 1992 年版，第 73 页。

占流域总面积的 70%以上，水土流失极微，土壤侵蚀模数只有 142.8 吨/平方公里。又据山西省农科院农业自然资源和区划研究所在 1983 年发表的《晋西三川河流域综合治理考察报告》提供的资料，三川河上游吕梁山坡麓区（土石山区）林地占总面积的 22.8%，土壤侵蚀模数 1179.3 吨/平方公里；黄土丘陵区林地占总面积的 6.7%，土壤侵蚀模数高达 11 006 吨/平方公里。可见森林植被保持水土的作用很大。

在公元前 1100 年以前，山西全境森林茂密，没有水土流失。至 1949 年，全省森林覆盖率只有 2.4%。土地在缺乏森林植被保护的情况下，直接承受雨水冲刷，严重的水土流失成了山区农业生产低而不稳和农民难以温饱的直接原因。农民为了温饱又采取了“广种薄收”、“轮荒轮种”的违背生态规律的做法，致使森林反复遭到破坏，形成“越开越穷，越穷越开”的恶性循环。当然，除上述人为主要因素外，山西地形起伏、黄土结构疏松、降水集中等自然因素也在人为破坏自然生态过程中起了促进水土流失的作用。但是，关键是过度开垦和毁坏森林。否则，自然因素难以引起水土流失。

三、水土保持话短长

山西在当前必须搞好水土保持，发展森林，恢复生态平衡，建立良性循环的生态系统。其一，因为只有控制水土流失，发展生态农业，才能保证山区经济发展、人民脱贫，不再在经济发展上拖全省后腿；其二，因为只有控制水土流失，才能彻底改善全省生态环境，减免水旱灾害，保障沿河安全和农业稳定增产；其三，因为只有保持水土，才能更好地保护和利用水、土资源，为社会主义建设和人民生活服务；其四，因为只有搞好水土保持，才能从根本上保障黄、海河下游安全和彻底治理。

所以保持水土是山西发展生态经济的一项十分重要的生态工程。根据 40 多年治理情况看，喜忧参半。治理任务艰巨，但前景光明。

（一）水上保持，成绩显著

山西的人民和政府一直重视水土保持工作。1949 年以来，多次以训令、指示、布告等形式，要求全省开展水土保持工作，加强森林保护，大力植树造林，恢复林草植被。1954 年 8 月，山西省第一届人民代表大会第一次会议就把水土保持列为大会一项重要议程，并作出《关于在全省范围有计划地开展水土保持工作的决议》。这一年还制定了《山西省水土保持工作实施方案》，提出“发动组织广大群众，进行农、林、牧、水利综合性的水土保持工作，逐步做到‘水不下垣，土不下坡’，以达到改变山区面貌，提高山区人民生活，减少下游水患，为黄河等流域开发创造条件”，以此作为水土保持工作的指导思想，并在全省推广平顺羊井底和阳高大泉山的水土保持经验，从而推动全省普遍地开展了水土保持工作。在 40 多年的水土保持工作中，先后提出和实施的主要措施有：以建设基本农田为中心的水土保持，制止陡坡开荒和毁林开荒；修筑梯田，陡坡地退耕还林还牧；“生物措施与工程措施相结合，一个流域一个流域，一个山系一个山系进行全面规划，综合治理”。80 年代以承包形式开展的小流域综合治理，大大促进了治理质量的提高和速度的加快。

根据《山西农书》等资料介绍，山西水土保持工作的成绩是显著的。截止 1989 年，水土保持初步治理面积 6379.44 万亩，占水土流失面积的 44.7%。

其中建设基本农田 1860.78 万亩，造林和封山育林增加林地 3385.45 万亩（本数字为山西省林勘院 1990 年调查数）。基本农田（包括梯田）和林地的效益最好，可使土壤侵蚀减少 95%以上。又据偏关河、湫水河、三川河、听水河、汾河等 11 条黄河一级支流观测资料，1970 年以后比 1970 年以前减少输沙量 28.9%。以上情况说明山西水土保持工作在共产党和人民政府领导下，经过水保、林业和农牧部门及广大山区群众的努力，确实取得了很大的成绩。

（二）本土保持的差距及问题

水土流失是在漫漫历史中人为造成的生态灾难。虽不是朝夕之间能完成治理的工程，但从发展经济和改善生活的紧迫性方面考虑，目前水土保持情况还不能完全满足要求。存在的差距和问题，急需改进与解决。

首先，根据经济发展和人民生活提高要求考虑，水土保持工程进展速度不够快，水土保持工程保存率也不理想。目前统计初步治理面积占流失面积的 44.7%，而从偏关河等 11 条黄河一级支流 1970 年以后减少的输沙量只有 28.9%。二者不协调，说明初步治理工作的保存及发挥的效率还不高。即使按初步治理面积 44.7%计算，山西还需 50 多年才能完成治理任务，实难满足社会经济发展和人民生活的需要，尤其不能满足山区改善生态、发展经济、脱贫致富的需要。

其次，在治理的同时，还有新的水土流失产生。目前新的水土流失主要来源于山区修路、开矿炸石以及河沟倾倒沙土等。陡坡开荒和轮荒轮种也时有发生。在 90 年代还有陡坡开荒种植的事件发生。近年来开山炸石发展乡村工副业的多了起来，炸石破坏了植被和地表结构，使土壤和岩石松动，造成极为严重的新的水土流失。此外，过度放牧和乱采滥挖矿石等，都是造成新的水土流失的因素。

目前在水土保持中存在的一个严重的认识问题，就是社会上甚至一些负责人士对水土保持的重要性认识不足。有些山区单纯追求粮食生产，忽视水土保持。 80 年代，温饱问题初步解决以后，又单纯追求眼前致富。如在造林上重视当前致富的经济林，而忽视水土保持林等防护林建设。由此说明，社会上的生态经济意识还很差，只追求当前发财，忽视根本性的水土保持关系到千秋万代的生态建设。如果长此下去，水土保持工作进度上不去，那么宝贵的水土还要长期流失下去。我们这一代人则难辞其咎，良心难以平静！

四、保持水土，任重道远

（一）水土保持是一项关系到山区脱贫，社会经济可持续发展的跨世纪工程

我们要使山区贫困面貌彻底改变，全省社会经济可持续发展，子孙后代繁荣昌盛，就必须保持水土，恢复生态平衡，为社会经济发展创造一个良好的生态环境和基础。因此，必须重视与搞好跨世纪的战略工程——水土保持。因为：

第一，山西人口不断增加，平川耕地继续锐减，解决未来人口吃饭问题，必须是挖掘山区土地潜力。因而保持水土，改善山区生态条件，提高山区土地生产力，就成为社会可持续发展，后代子孙繁衍生存的战略措施。

第二，水土流失不控制，就无法减少洪水径流量和水库淤积问题，就会阻碍水资源状况的改善。而水资源短缺问题不解决，缺水就会继续困扰我们

的经济建设和人民生活。所以搞好水土保持是促进社会经济发展的关键举措。

从上述两点看来，水土保持确实是一项社会经济可持续发展的跨世纪战略工程。水土保持是一项改造自然的生态工程，不是短期可以完成的，要有几代人的努力，才能彻底解决。经过 40 多年的努力，已开创了一个好的局面，积累了丰富的经验。只要我们坚持下去，到 21 世纪初期或稍迟一些，彻底控制水土流失，恢复生态平衡是完全可能的。

（二）抓好关键措施，加快水土保持步伐

1.在山区大力开展生态经济建设

生态经济建设就是以生态经济规律为指导，把经济建设、生态建设和改善生活条件（包括物质和精神的）结合进行，取得生态效益、经济效益和社会效益并佳的效果。在山区，主要抓以水土保持为中心的生态建设，包括建设基本农田、造林种草、工程治理和推行具有保持水土功能的农田耕作制度等。同时因地制宜地全面发展农、林、牧、副及小型企业。在科学种田不断提高粮食总产量的基础上，根据当地资源优势和市场情况，每个乡村搞一二个优势生产项目，作为致富的拳头产业。山区生态经济建设可按乡、县或流域进行规划并实施。通过生态经济建设（生态农业建设）把水土保持搞好，并建立山区生态经济体系。

2.积极造林和封山育林，大力发展以水保林为主体的防护林

在“绿起来，活起来，富起来”的同时，必须重点抓好防护林建设。就是要在关心农民近期造林致富的同时，要积极营造水土保持林、水源涵养林、防风固沙林和平原农田防护林。

植树造林，增加森林植被，是水土保持中的一项容易实施而又效益极佳的生物措施。为了及早控制水土流失，必须坚持不懈地大力植树造林和封山育林。首先，保质保量地在本世纪末完成全省 80%宜林荒山的造林绿化，使森林覆盖率达到 25%以上。然后继续奋斗，在 21 世纪前期，使森林覆盖率达到 36%—40%，建立新的以森林为主体的生态系统，彻底改善三晋生态环境。

3.认真开展小流域治理

小流域治理实质是小流域生态经济建设，目的是通过治理， 建立小流域生态经济体系，既控制水土流失，又建立农、林、牧结合的生态经济体系。小流域治理是 70 年代初期开始的。中国共产党第十一届三中全会以后，小流域治理作为水土保持的一种模式和中心工作，在全省普遍推行。

小流域治理的好处是，符合水土流失规律；能有效地开发水土和林草资源，最大限度地提高土地利用率；便于统一领导、规划和施工。它的特点是以支毛沟一级的小流域为单元，集中治理与开发利用。实行沟坡兼治，生物治理与工程措施相结合；并把治理与土地利用和发展农、林、牧、副生产相结合，力争取得控制水土流失和提高生产，增加农民收入两个效益。

经过多年实施，小流域治理取得明显效益。例如偏关县英儿沟，是个黄土丘陵小流域，面积 3.3 平方公里，土壤侵蚀模数每年每平方公里为 15 612 吨，他们从 1979 年开始治理，造林 2478.8 亩，修梯田 1227 亩，打坝淤地 50 亩，种草 130.8 亩，修谷坊 260 个。至 1984 年已收到土不下坡，水不出

沟的效果；1985 年与 1978 年相比，粮食总产量增加 1 倍多，人均收入增加 4 倍多，取得生态、经济两个效益均佳的好结果。

近年实行户包小流域治理，效果更为显著。今后应在总结以往经验的基础上，坚持以生态经济理论为指导，结合生态农业建设，大力开展小流域治理，建立小流域为单元的生态经济体系。进而建立起山区生态经济体系，改善生态环境，振兴山区经济，脱贫致富，使山区人民生活早日达“小康”。

第八章　环境保护的明与暗

第一节　环境保护的发展历程与成效

山西的环境问题非常严重。据测算，全省人均排污量为全国平均值的 2.9 倍。其中，悬浮颗粒物和二氧化硫为全国平均值的 6.75 倍，烟尘为全国平均值的 7 倍，每平方公里等标污染负荷为全国平均值的 1.5 倍。汾河太原段是全国污染最重的河段，汾河介休段、丹河高平段、桃河阳泉段等都失去任何利用价值。山西整体环境质量，在全国属于最差的地区之一。为了改变这种状况，山西在治理污染，加强环境建设、环境管理等方面作出了巨大的努力，取得了显著的成绩。这种努力大体经历了 4 个阶段：

一、启蒙阶段

山西的环保在我国是少数起步最早的地区之一。 70 年代初，在周恩来总理组织下，发现北京宫厅水库已发生污染。这件事引起党中央和国务院领导人的高度重视，并组织了以万里为组长，包括河北、山西负责人在内的调查组。调查表明，是桑干河流域许多企业排放的污染物，经过长途迁徙污染了北京市——中国的首都。这件事深深教育了当时被极“左”路线统治的中国，使我们不能不严肃对待一个新的现实问题——社会主义中国也存在环境污染。也正是这个污染事件，对山西进行了环保的启蒙教育。位于大同市的山西化工厂等 22 个企业被列为主要污染单位，第一次实施“限期治理”，破天荒地开展了治理污染的“大会战”。

恰恰就在这个时期，联合国在 1972 年召开了人类环境会议，全球性环境保护开始出现有组织的统一行动。刚刚在联合国恢复合法地位的中国，派代表参加了这次在瑞典首都斯德哥尔摩召开的会议，并在《地球宪章》中留下了中国在那个时代对全球环境问题的政治态度。仍是在周恩来总理的努力下，中国在 1973 年召开了第一次环保工作会议，提出了“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利，依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民”的 32 字方针。

山西在 1973 年建立了“三废”治理办公室，开始了全省性的环保工作。1974 年成立了环境保护领导小组，“三废”治理办公室改为“环境保护领导小组办公室”，环保艰难地蹒跚学步了。

二、起步阶段

1978 年 12 月党的第十一届三中全会结束后百废俱兴。国务院环境保护领导小组在成都召开全国环保会议，确定了“以管促治”的工作方针。原山西省革命委员会副主任王茂林率人参加了这次会议，在会上作了环保必须驶入经济建设快车道的发言，令与会者至今难忘。会后，仅仅 40 天内，在王茂林直接催办下，山西省便成立了环保局，同时还批准省辖 5 市成立环保局和省 6 个工业厅局设立环保处。山西在环保机构建设上，再次走在全国的前列。

1980 年 5 月，山西省首次环保工作会议在太原召开，迎来了环保的春天。会后，太原市、大同市、阳泉市、长治市和雁北、忻州、晋中等地区相继成立了环保局，省地两级环境监测站加快建设，排污费也开始征收，环境科研和污染治理步伐加快。从 1980 年到 1983 年，全省每年用于污染治理的资金

达到 1 700 万元，比 1979 年以前增加 2 倍多。山西的环保呈现出良好的发展势头。

三、发展阶段

1983 年底到 1984 年初，全国第二次环保工作会议召开，确　定了环境保护是一项基本国策和环境建设必须与经济建设、城乡建设同步规划、同步实施、同步发展的“三同步”等大政方针。山西提高了对环保战略地位的认识，也取得了令人赞叹的新成绩。

从 1984 年起，山西省政府每年拨 2000 万元专款，用于太原市太钢和化工区的污染治理。1987 年，省政府每年再增加 1000 万元，支持太原市加强水污染治理。同时，省政府每年还给省环保局六七百万元，用于全省的污染防治。直到目前，山西省每年仍然坚持从地方财政中拿出 3000 多万元用于污染治理。

1984 年，山西省人大根据全省环保的形势，组建了环保调查委员会，分 10 路历时 9 个月，调查了全省 16 个市、县（区）的 77 个重点单位。在调查基础上，省六届人大三次会议通过了《关于加强环保工作的决定》，开始了山西省依法监督、促进环保的新时期。

正是在这个时期，在山西环保史上出现了两件后来被称为“精神”的事情。

一件是李双良承包治理渣山。太钢职工李双良，在太钢生产因排渣不畅处于困境的时候，1983 年挺身而出，以“承包”的形式主动承担了治理渣山的任务，他“不要一分钱，只要一个‘以渣养渣’的权”，经过艰苦奋斗，不仅搬掉了渣山，保证了太钢正常生产，而且使污染治理走上了符合生态经济思想的产业化的道路。李双良以此优良成绩在 1988 年跻身“全球 500 佳”行列，他所表现的精神风貌和优秀品质被誉为“双良精神”。

另一件是古交矿区西曲矿环保“三同时”。西曲矿是古交矿区第一队矿井。1984 年矿井投产前，在各级党委、人大和政府的督促下，在建设单位和主管部门努力下，促使环保设施与矿井实现了同步投产。在 1985 年全国城市环保工作会议上，李鹏同志听取了太原市副市长、市环保委员会主任朱锡琪的汇报后，高瞻远瞩地把这种环保“三同时”严格把关的态度誉为“古交精神”，并号召全国发扬“古交精神”。

这个时期，以太原市为代表的城市环保也有突飞猛进的发展。在山西省政府支持下，太原市在环保中形成了市人大常委会每年第一次会议审议环保、市政府每年第一次常务会研究环保、市委市政府每年为群众办实事第一件安排环保的制度。污染治理也取得明显成效，民用型煤、城市煤气和烟尘控制区建设等，都有较大发展。1987 年，国务院环境保护委员会在李鹏主持下，听取了太原市副市长、市环保委员会主任张希升的汇报后，随后又在太原召开了全国大气污染防治工作会议，向全国介绍了太原市在煤堆上推广型煤等经验。国家环保局局长曲格平对太原市“既要发展经济，又要保护环境”的环保工作方针也予以肯定。

从 80 年代起，环境保护不再游离于经济和社会发展计划之外，在“七五”期间，环保被列为全省经济社会发展的五大重点之一。山西省政府设立了环保委员会，山西省人大常委会在 1985 年也成立了全国第一个人大常设的环保工作委员会。从 1989 年起，省长王森浩每年都同省辖 6 市和省直 7 个厅局签

订环保目标责任书。在 2 年的时间内，这种环保责任制在全省 12 个地市和 80 多个县区普遍推行，山西环保出现了各级政府首脑负责的新格局。

引人注目的土焦污染，开始得到强有力的管理和治理。1987—1990 年，在全省范围内全面开展了土焦炉改造，有 2．2 万座土焦炉被新式焦炉取代，效益上去了，污染下来了。

在 80 年代的“六五”和“七五”计划中，山西的环保有长足的发展。下列数据就是证明：

“六五”期间，全省用于环境治理的投资达到 2.55 亿元，完成治理项目 1666 个；而“七五”期间，这项投资增加到 7.9 亿元，完成的治理项目也增加到 4587 个。

“六五”期间，大中型建设项目的“三同时”执行率为 77.2%，而“七五”期间则上升到 95%。

“六五”期间，全省环保科技成果仅 33 项，“七五”期间上升到 194 项。

四、提高阶段

进入 90 年代，山西的环保展现出新的特点。主要表现为环境保护作为一种社会文化影响更为广泛；体现环境保护思想的可持续发展战略更深地渗透进山西发展战略；环境保护的执法力度进一步加强；生态环境和自然资源的保护有较大进展。山西的环境保护真正出现了整体推进的新格局。

（一）三晋兴起环境文化潮

环境保护的发展，已经不仅仅是个污染治理问题，而是一种现代文明，是一种新的文化——环境文化。因为环境保护已经深深地影响着人类的思想意识、价值观念、行为方式，影响着生产方式、消费方式，乃至国家与国家之间、南北之间、东西之间的关系。冷战结束后，世界关系中最重要的问题，甚至是第一位的问题，便是环境与发展。

山西受污染之害最深，向污染搏斗最烈，社会影响最广。1991 年，山西省 8 家单位联合主办，有 69 家新闻和文学单位广泛参与的一次规模空前的“环保潮”征文活动，把山西的舆论界搅得如火如荼，对全省进行了一次更为全面深刻的环境教育。这个活动引起中国政府环保工作的最高直接领导人、国务委员宋健的热情关注，他向全国环保厅、局长说：“全国各地都要学习山西的经验，搞‘环保潮’。”

同年，山西省环保局等部门，又组织了 5 万名企业干部进行环保知识考试，再次在企业负责人——同时又是企业环保负责人之中，掀起一次用法律规范行为的环保潮。

此后，又组织了全省 11 个地市和省直 13 个厅局的 15 万名党政干部，进行了环保法规学习和考核。党政干部环保知识和法律意识的增强，巩固和扩大了环保潮的成果。

1993 年 8 月 5 日，在我国环保事业开创 20 周年的时候，首届中华绿色科技奖在北京人民大会堂隆重颁奖。首届获奖的仅仅 5 人，其中就有原山西省委书记王茂林。这是全国地方党政干部中唯一获此殊荣的人（刚刚调任天津市委书记的高德占也获此奖，原因是他担任林业部长时对中国林业作出了重要贡献）。这既是对他近 20 年关心重视环保工作（1976 年他调任山西省

经济领导组副组长就分管环保，后来担任省革命委员会副主任又兼任省环保领导小组副组长；在太原市担任市长、市委书记和担任省委副书记。书记时，对环保工作都有重要贡献）的表彰，也是对山西环保在全国的影响的肯定，他是山西各级干部重视环保的优秀代表。

1993 年，山西又组织了“ 环保与改革山西行 ”新闻采访活动；1994 年，“ 三晋环保行 ”再次动员了 10 多家新闻单位，发稿数百篇，在三晋大地上又掀起环保旋风。

环保的文化气息，正向社会各层各界浸润渗透，影响着人们、影响着社会、影响着发展。

环保文明的信息，通过各种媒介或载体，传递向社会四面、三晋八方。

（二）调整发展战略

1992 年联合国召开环境与发展大会。这次大会的主要成果之一，是确立了可持续发展的战略。这是对传统发展战略的彻底否定。

所谓传统发展战略，是指 50 年代到 70 年代初期，在发展中国家普遍采用的发展战略。这种战略把产值或人均国民生产总值的增长，作为主要的甚至是唯一的目标。这种战略指导下的发展，走的是以矿产资源开发利用为主，高投入低产出、高污染低效益的道路。这个道路恰恰是发达国家曾经走过的道路。发展中国家之所以普遍采用这样的发展战略，一方面与认识水平有关，另一方面与国家财力、科技力量等等有关；同时也可以看作是发达国家工业化成就对发展中国家“ 示范作用 ”的影响。

但是，随着 70 年代全球环保浪潮的兴起，这种发展战略在反思中受到批评，特别是发达国家对治理环境污染所付出的巨大代价，迫使他们认识到经济增长决不是唯一的目标，他们不得不选择能够协调经济与社会和环境等等方面关系，实现社会发展各目标之间协调共进的现代发展战略。

进入 80 年代，越来越多的人对罗马俱乐部提出的“ 持续发展 ”表示理解。联合国组织的 3 个高级专家委员会，在《共同的危机》、《共同的安全》、《共同的未来》3 个著名文件中，同时响亮地提出世界各国必须组织实施“ 可持续发展战略 ”的一致意见。他们强调这是本世纪末更是 21 世纪，整个人类求得生存发展的唯一可供选择的道路。正是这 3 个报告，促使联合国召开了“ 环境与发展 ”大会。

就在这时，山西深刻地总结了能源重化工基地建设的经验教训。自 1979 年党中央和国务院提出“ 尽快把山西建成强大的能源基地 ”之后， 80 年代的 10 年间，国家用于山西能源和交通的基建投资明显增大，这 10 年的投资总额相当于前 30 年投资总数的 2.8 倍和 1 .7 倍。特别是“ 七五 ”前 3 年，能源工业基建投资已占到全部工业投资的近 70%，而教育科技、企业技术改造、污染治理和生态保护、山区脱贫等 4 个战略任务却没能很好发展。能源基地 10 年的建设，使山西国民生产总值年均递增速度比全国低 0.8 个百分点，工业增长速度到 1992 年比全国低了 12.5 个百分点。1980 年山西人均消费水平比全国平均水平低 16 元，1990 年扩大到 107 元。为了改变这种越来越大的差距，山西下决心对发展战略进行了调整。主要是：①从传统的计划经济体制，向社会主义市场经济体制转变；②从依靠资源禀赋和高投入开发的资源导向型发展模式，向依靠市场化的科技进步为主的市场导向型发展模式转化；③从偏重于煤炭的单向度开发，向以提高能源重化工基地整体功能

为目标的综合开发转化；④从内向型半封闭经济，向外向型全方位开放的经济转化；⑤从偏重于数量增长和粗放经营，向提高整体素质和集约经营转化。

1992 年起，山西曾想变单纯输煤为输煤输电并重，并为此作出了很大努力。但是，从几年的实践看，实际上山西向外大量输电也存在一些问题。这是因为山西综合财力紧张、水资源极端缺乏、环境承载力弱。因此，山西必须在“能源重化工基地”建设中探讨新的发展模式，进入国内国际大市场，寻找新的发展机遇，开拓新的发展空间。

从总体看，山西正在树立“大生产、大市场、大流通”的观念，坚持“整体优化、综合开发”的指导思想，立足于提高能源重化工基地的整体功能和整体素质；正在寻找新的“增长极”，把发展第三产业，推动科技进步和高新技术发展，发展乡镇企业，保持能源工业持续稳定发展和能源的市场化、商品化作为今后经济社会发展的战略重点。这一新的思路已经清楚，要对全省发展产生显著作用，还需要时间。这是因为“煤、电、水、路”四大重点，仍在吸纳着省内大量资金，其惯性作用还要影响一段时间。

值得注意的是，中国现代化建设的重点在农村，山西农村正在兴起的生态经济建设，有可能成为新的“增长极”，大大加快农村经济发展速度。从全球来看，环保产业也以超乎寻常的速度在发展，山西应抓住这一机遇，把环保产业搞上去。

山西省政府一直把环境保护列为兴晋富民的一项重要战略任务来抓，“七五”、“八五”期间，都把环境保护作为重要组成部分，纳入了全省国民经济和社会发展总体规划。为了把各项环保指标落到实处，保证实施，按照各级政府一把手对当地环境质量负责的要求，省政府连续 7 年由省长与全省各个地市和 7 个重点工业厅局的市长、专员、厅局长签订环保目标责任书，把年度环境保护计划层层分解落实，并在年终考核验收，兑现奖惩，加大了各级政府对环保工作的力度。据不完全统计，1993 年、1994 年通过目标责任制安排重点污染治理工程 400 多项。1995 年山西省政府又把环境保护和国民生产总值增长率、财政收入增长率、粮食生产增长率等共 13 项指标，一并纳入了各地市市长专员工作目标责任书中。从 1994 年开始，山西还实行了领导干部环保政绩考核制度，把环境保护工作列为考核领导干部政绩的重要内容，每年考核一次。这项工作由分管环保的副省长任考核组组长，省委组织部部长为副组长，1995 年又把考核范围扩大到重点县（市、区）和大型厂矿企业。

山西省委、省政府认为，环境状况直接影响山西改革开放，制约着经济发展，因此要求各级政府一定要提高环境意识，重视环境保护，把乡镇企业污染治理作为重中之重来抓，并挤出一定的资金用于环境保护。据统计，1990 年全省用于污染治理和环境建设的资金为 5 亿元左右，1994 年增到了 7.13 亿元，约占国内生产总值的 0.83%。1993 年省政府专门成立了以纪馨芳副省长为组长的亚行环保项目贷款领导组。到 1995 年上半年，全省已达成引资和中外合作污染防治协议项目 10 多项，其中亚行贷款 5 项，可引进外资 1.25 亿美元。日本政府无偿援助 35 亿日元的太原一电厂烟气脱硫工程、引资 490 万美元的阳泉污水处理厂等工程已经开工建设。

（三）强化环保执法力度

环境保护作为一种现代文明，在一定意义上讲，就是一种法律意识；对于缺乏法律意识的人和事，就要进行法律教育或者强制其按照法律规范其行

为。《环境保护法》是我国在 1979 年就颁布的一项综合性法律。它的颁布充分体现了党和国家对社会主义现代化建设中出现的环境问题的高度重视。同时，也反映了中国共产党第十一届三中全会公报中深刻表述的重要思想：“实现四个现代化，要求大幅度地提高生产力，也就必然要求多方面地改变同生产力发展不相适应的生产关系和上层建筑，改变一切不适应的管理方式、活动方式和思想方式，因而是一场广泛、深刻的革命。”

1984 年在太原市古交矿区西曲矿建设中，围绕着环保“三同时”所发生的思想认识上的冲突，导致了实践上的大动作、大变革，诞生了后来被李鹏命名的“古交”精神，其核心就是严格执行环保法，以法律统一人们的认识和行动。

1990 年以来，山西把执法检查作为强化环保执法的重要手段，连续组织了 4 次全省环保执法检查活动。根据国务院《关于开展加强环保执法检查严厉打击违法活动的通知》精神，按照全国人大环资委和国务院环委会的统一部署，1993—1994 年在各地市普遍自查的基础上，山西省人大和省政府先后联合组成 11 个检查团，对全省 11 个地市、60 多个县（市、区）和 200 多个企事业单位进行了重点抽查。两年期间，全省各地市县先后参加检查人数达 4400 多人（次），检查企事业单位及宾馆、饭店 7600 多个，共查出违反“三同时”、排污收费、限期治理和野生动物保护等法律法规的行为 3700 多件，检查期间进行处理的 3350 件，查处率为 90%。

山西在环保执法检查中，一是重点查处和纠正了基层政府、有关部门和一些领导干部中的违法行为，通过执法检查，一些违反“三同时”规定，违反排污收费政策的问题，大都通过自查得到了纠正。对个别地方政府纵容违法或知法犯法的行为，在执法检查中给予了严肃查处。太原市南郊区在晋伺风景名胜区内强行建设焦化厂，在风景名胜区附近规划建耐火材料工业园区；沁县一位县级领导不顾群众强烈反对，经县计委违法批准，在县城居民区建设焦化企业等违法行为，1994 年在全省年执法检查期间给予强制拆除和责令停建、停产的处理，并通报了全省。

二是执法监督和舆论监督相结合，增强了环保执法检查的整体效果。山西 1993 年和 1994 年两年环保执法检查均与“环保与改革山西行”和“三晋环保行”新闻采访活动联合进行。检查期间，《山西日报》、山西人民广播电台、山西电视台和《山西环境报》等 10 多家报（台）先后发稿 684 篇，宣传和表彰了一批严格执法、守法的先进单位和企业，公开曝光、揭露了一批严重违法行为，在社会上引起很大反响。山西省人大和省政府对严格执法、模范守法的 12 个地市县和 17 个企事业单位给予全省通报表彰。省政府连续两次发文对具有严重违法行为的 38 个企事业单位给予了全省通报批评，使环保执法检查成为宣传环保法律法规、提高全社会环境法律意识的有效方法。孝义、襄汾、阳城、介休等地小炼焦、小冶炼等污染极其严重，通过执法检查和舆论批评，使这些县市政府采取断然措施，进行了全面整顿，加快了改造治理的步伐。

三是进行追踪监督检查，促进了一批难点、热点和重点问题的解决。1990 年运城市牧工商联合外贸公司和永济市北梯牧工商联营公司等企业，违法收购、加工国家二级重点保护动物黄羊案久拖未决，引起了国务院领导的重视，在执法检查和舆论监督下，1994 年山西省高级人民法院终审判决，分别判处两公司法人代表有期徒刑 3 年和 1 年。运城地区行署分别撤消了上述企业的

明星企业称号和法人代表优秀企业家的称号。国家产业政策规定淘汰具有 60 多年历史、耗能高、污染重、群众多年反映强烈的太原钢铁公司第一炼钢厂 3 号平炉，1994 年也被停产拆除。通过执法检查，全省取缔了污染严重的小冶炼、土烧结、小炼油企业 615 家。

依法监督、依法管理，其基础是要有法。山西省人大和省政府结合山西实际，加强了立法工作。针对山西水资源匮乏、污染严重的实际情况，为了认真贯彻执行国家环保法律法规，省人大先后制定了《山西省汾河流域水污染防治条例》、《山西省工业固体废物污染防治条例》、《山西省农业环保条例》、《山西省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》等地方性环保法规；省政府先后颁布了《关于促进环境与经济协调发展的决定》、《山西省乡镇街道企业环境管理办法》、《山西省森林和野生动物类型自然保护区管理细则》和《山西省环境污染防治设施管理办法》等 17 项行政规章，这为山西严格执行环保法律法规提供了法律依据。山西省人大与省政府，省政府与省环保局分别签订了立法责任状，计划在近期再出台《山西省环境保护条例》等 5 项法规和行政规章。

为了提高环保执法队伍素质，增强执法能力，1992 年以来，山西在临汾、大同等地市开展了环境监理试点。目前全省已有 700 多名环保管理人员持证上岗，推动了环保监督管理。同时，为了加强环保执法力度，山西 25 个地市县的人民法院近年来相继建起了专门的法庭，使一些环保违法行为得到及时查处。

（四）工业污染治理和城市环境综合整治见成效

工业污染治理和城市环境综合整治，依然是环保工作的重点。 80 年代中期以来，山西对 323 个建设项目进行了环境影响评价，对 5 个特大型项目进行了回顾性环境影响评价，100 多个大中型项目“ 三同时 ”执行率达到 90% 以上。按照环境保护法规定权限，山西省政府每年都要下达一批重点限期治理项目，近年来全省先后建设完成了太钢赵庄污水处理场、大化南堰污水处理厂、山西焦化工业集团公司废水处理、神头一、二电厂冲灰水回用等一批重点骨干治理工程。1993 年、1994 年两年全省共完成 250 多项重点限期治理项目，年新增污水处理量 6970 万吨，烟气处理量 9.03 亿立方米，固体废物处理量 1588 万吨，取得了良好的环境、社会和经济效益。1994 年全省工业废水处理率达到 75.9%，工业废气处理率达到 71.3%，工业固体废物综合利用率达到 32.0%，分别比 1991 年提高 4.9、8.3 和 1.1 个百分点。全省工业废水排放量也由 5.8 亿吨下降到 3.9 亿吨。在全省资源高强度开发、经济高速增长的情况下，环境污染恶化的趋势得到了一定的遏制。

工业污染治理经过 20 年的发展，积累了相当丰富的知识，各行业都涌现出各具特点的先进典型和成功经验。

煤炭系统不少企业把环保与基本建设、生产管理、技术进步、矿区建设、综合利用、煤矿现代化等相结合，做到 6 个结合，将环保渗透到煤矿建设、管理、生产的全过程。“ 古交 ”精神诞生以来的 10 年，山西煤炭系统多数企业特别是统配煤矿系统，又出现了一系列可喜的初步的转变。

第一，环保由单纯抓污染治理转向煤矿环境综合整治，建设环境、美化矿区；

第二，环保由重视尾部治理转向推行清洁生产和发展洁净煤技术；

第三，环保由治理达标转向珍惜资源、保护资源，将废弃物资源化；

第四，环保“三同时”把关由审查污染治理措施转向审查工程总体设计；

第五，环保由抓工程、技术措施转向建设工业新文明和环境文明。

山西煤炭工业环保由 6 个结合到实现 5 个转变，说明不少煤炭企业环保已经初步摆脱了被动，开始走向自觉和成熟。

太原市的工业污染治理，在李双良的带动下，明确了企业是企业环保的主体，并把企业环保按照生态经济规律推上产业化的道路。同时出现了 8 个方面的初步变化：①变要钱治污为治污赚钱；②变单纯治污为生产产品；③变治理成果为社会服务；④变治理达标为有效利用；⑤变增建设施为改进工艺；⑥变治污工程为技术改造；⑦变企业优势为优势产品；⑧变依靠政府为依靠自己。

所谓产业化，就是把污染物作为一种次生资源进行再开发利用，将污染治理作为一种生产活动进行组织管理，从而使污染治理不再是企业的负担，而且能通过治理污染解放企业生产力，发展和保护企业生产力，提高企业生产力素质，为企业创造新的财富。

山西各级城市人民政府把城市环境综合整治列为政府的一项重要工作职能，省政府每年都通过目标责任制对各城市的热化率、气化率、型煤普及率和大气、水体环境质量等提出具体指标要求。目前，山西 10 个主要城市已建成烟尘控制区面积 238 平方公里，建成噪声达标区 130 平方公里，分别占这些城市建成区面积的 64%和 35%。太原市狠抓集中供热、城市煤气和污水处理基础设施建设。1994 年全国最大的热电联产太原一电厂集中供热一期工程投用，增加集中供热面积 300 万平方米，到 1994 年底全市热化率达到 25.2%，比 1993 年提高了 7.1％，城市气化率、民用型煤普及率、工业污水处理率和烟尘控制区覆盖率均达到 80%以上，经多年不懈的努力，太原市大气总悬浮微粒由 80 年代中期的每立方米 800 微克,降低到目前 600 微克/立方米左右；汾河太原段化学耗氧量指标由 560 毫克/升下降到目前的 102 毫克/升。

针对山西生态环境现状，从 1993 年开始，山西确立了大环境保护的思路。省政府在与各地市签订的环保目标责任书中，增加了生态保护指标，要求每个地市都要抓 1—2 个生态保护试点县或乡、村。省林业、农业、水利、环保等部门按照分工，认真履行职责，目前有 24 个生态试点县、乡、村开始建设并初见成效。全省生态经济建设的典范壶关县，在岩石裸露的干石山区，从荒山绿化和植树造林入手，实行林、粮、牧、果、工各业立体发展。经过 10 多年的艰苦努力，一个生物素质、生物产量和经济收入三者之间良性循环的生态经济县已初步形成，目前全县林草覆盖率达到了 42.6%。该县 1994 年被国家环保局列入向联合国推荐的“全球 500 佳”名单中。平陆、曲沃等县生态经济建设都出现新的特点，积累了新经验。

为了制止滥采乱挖煤炭资源的现象，保护生态环境，从 1993 年开始，山西省委、省政府采取有力措施，全面整顿煤炭产运销。先后对 2728 个私开矿进行整顿，关闭了 2263 个；使 538 个矿退回批准井田；对 2226 个不具备基本安全生产条件的矿井进行停产整顿。到 1995 年初有 934 个矿基本达到安全生产条件。经过整顿，全省正式批准的有证矿井 6312 个，其中国统煤矿 49 对，地方国营煤矿 323 对，集体煤矿 201 对，乡村煤矿 5306 对，个体煤矿 433 对，全省煤炭开采秩序明显好转，浪费破坏资源的现象减少，乡镇以下煤矿回采率也有所提高。

第二节　环境污染状况与危害

一、环境污染的基本情况

山西的环境问题同全国大多数地区一样，主要表现为环境　的污染和自然生态的破坏，以及历史文化遗产、自然景观的破坏等。环境问题是在历史上积累的，仍需在历史发展中解决。环境问题与人们的认识水平、知识水平的高低，发展战略、生产方式的选择，价值观念、生活方式的更新，经济实力、科技力量的增强等等都有关系。因此，在一定意义上讲，环境问题是社会进步程度、经济发展水平、人类文明高低的综合反映，环境问题也是社会问题和经济问题。

鉴于自然生态的破坏另有论述，本节所讲的环境问题主要是指环境污染。

表 8—1　主要污染物

项目		单位	年　　度		
			1985 年	1990 年	1994 年
产生量	工业废气	亿立方米	2710	3870	4541
	烟尘	万吨	263	395	515.22
	二氧化硫	万吨	48.9	67.7	78.21
	工业粉尘	万吨	85.05	117	114.75
	工业废水	亿吨	5.64	8.16	8.91
	COD	吨	15.34	20.46	10.64
	挥发酚	吨	4640	8640	1691.5
	氨氮	吨	10909	16043	
	固体废弃物	万吨			4000
处理去除量	工业废气	亿立方米	1615	3181	3969
	烟尘	万吨	203.79	330.16	480.9
	二氧化硫	万吨	1.4	6.15	9.78
	工业粉尘	万吨	63.5	87.0	95.08
	工业废水	亿吨	1.13	3.56	5.09
	COD	吨	3.7	8.23	2.11
	挥发酚	吨	3667	8609	1307
	利用固体废弃物	万吨/日	1.06	2.58	4.38
排放量	工业废气	亿立方米	2710	3870	4541
	烟尘	万吨	58.86	65.26	34.32
	二氧化硫	万吨	47.36	61.55	68.43
	工业粉尘	万吨	33.58	36.32	19.67
	工业废水	亿吨	4.57	5.04	3.9
	COD	吨	11.65	12.23	8.53
	挥发酚	吨	937.3	232.2	384.5
	固体弃废物	万吨	2050	2580	182.07
县营以上工业总产值		亿元	190	258	467

指标变化情况

净增量		增长率（%）		年递增率（%）	
1985 — 1990 年	1990 — 1994 年	1985 — 1990 年	1990 — 1994 年	1985 — 1990 年	1990 — 1994 年
1160	671	42.3	17.3	7.4	4.1
132	120.22	50.2	30.4	3.47	6.9
18.8	10.51	38.4	15.5	6.72	3.7
32	-2.25	37.6	-1.9	6.6	-0.5
2.52	0.75	44.7	9.2	7.7	2.2
5.11	-9.82	33.3	-48.0	5.9	-15.1
4200	-6948.5	90.5	-80.4	13.8	-33.5
5134		47.8		8.8	
1566	788	97.8	24.8	14.5	5.7
126.37	150.74	62.8	45.6	10.2	9.9
4.75	3.61	339	58.7	34.4	12.3
23.5	8.08	37.8	9.3	6.5	2.4
2.43	1.53	215	43	25.8	9.3
4.62	-6.12	122	-74.4	17.3	-28.8
4941	-7302	135	-84.8	18.6	-37.6
1.52	1.68	143	153.4	19.5	26.7
1160	671	42.3	17.3	7.4	4.1
64	-30.94	10.9	-47.4	2.1	-14.8
14.2	6.88	30。11.1	5.36	2.7	
2.74	-16.65	8.2	-46	1.58	-14.2
1.27	-1.14	27.8	-21	5.0	-6.2
0.58	-3.7	5.0	-30.4	1.0	-9.6
-741.1	152.3	-320	65.5	-75.1	13.4
530		25.9		4.7	
68	209	35.8	81.0	6.3	16.0

山西的环境污染，呈现出鲜明的地方特点，主要与山西这个能源重化工基地的建设有关，即与煤炭、电力、钢铁、化工、建材等能源和基础工业的发展有关。 80 年代初，山西被确定为中国的能源基地，大大加快了主要能源煤炭的开发速度。如果说山西的经济是能源经济，那么山西的环境问题也可以说是能源环境问题。向大气和水体排放的主要污染物——工业废气、粉尘、烟尘、二氧化硫、工业废水、化学耗氧量（COD）、挥发酚、氨氮的产生量，都与能源工业关系最大。

从总体上看，随着能源重化工基地建设的发展，山西的大气、水体污染物和固体废弃物的产生量越来越大，对环境的压力越来越大。虽然污染治理的力度在不断增强，削减量在增加，但排放量仍很大。

主要污染物指标变化情况见表 8—1。

从表 8—1 中可以清楚地看到，主要污染物的产生量，大都呈加大趋势。

这些污染物主要以工业废气、烟尘、二氧化硫、工业粉尘、工业废水、化学耗氧量、挥发酚、氨氮、固体废弃物 9 项数据作为考核指标。从 1985 年到 1994 年 10 年间，山西国内生产总值和县营以上工业生产总值分别由 218.99 亿元和 190 亿元，增加到 853.71 亿元和 467 亿元，年均增长的速度分别是 38. 99%和 24.6%，而同期工业废气、烟尘、二氧化硫、工业废水的年均增长率分别是 16.8%、19.6%、16%、15.8%。除化学耗氧量（COD）、挥发酚和工业粉尘呈负增长外，其他的增长幅度都不小，充分说明环境污染的压力仍很大。

从表中还可看出，由于污染治理不断加强，污染物经过处理的去除量都在迅速增加，有效地缓减了环境污染的压力，减少了污染物的排放量。

城市是环境保护的重点对象。高度集约的人口和经济，使得城市环境问题尤为突出。因为城市基本是按照人类愿望建设和造就的人工生态系统，其环境问题集中反映了人类生产和生活活动所带来的不良影响。随着城市化的不断发展，山西的城市数量在增加，城市的环境问题也很严重。

山西缺水，水量不足极大地降低了地表水的自净能力。全省主要河流普遍受到污染。未受污染，还具有饮用和工农业用，水功能的河流长度，到 1994 年已不足全部河流长度的 15%，有 50%以上的河段已严重污染。河流污染以有机污染为主，受污染的河段中化学耗氧量（COD）、氨氮普遍超标，挥发酚在流经主要城镇的河段都严重超标；受重金属污染的河段也占到河流总长的 20%左右。全省河流地表水污染的分布特点是大中城市附近河段污染严重，中小城市和部分乡镇附近的河段污染明显加重。

此外，工业“三废”和采煤等对土地污染破坏亦很严重。

二、污染的危害

环境污染的危害是多方面的。有些危害至今仍不能完全说得清楚。就目前的研究水平，污染危害主要表现在以下几方面：

（一）环境损失：这是一项综合研究成果，是由山西省社科院完成的

环境在很长很长的历史中是无价值的。但是随着人口急剧增加和经济飞速发展，工业“三废”和农药、化肥等污染日益严重，新鲜的空气、清洁的水、安宁的环境、良好的土地就都成了稀缺的资源，它们的价值显得越来越重要。但是，很多环境资源特别是人人都离不开的大气资源至今仍未有明确的价格，还处于市场经济之外，重要原因是这些资源没有规定所有权，它们也很难被分割成适于买卖的单位。这些宝贵的环境资源（像河流、大气、地貌特征、甚至安静等）被“消费”了，但是对它们的利用一直没能反映进价格体系、社会财富计算之中。

实践告诉人们，环境作为一种资源，它有能力容纳、降解一定数量的污染物。正是这个能力维持了自然系统的动态平衡，在基本平衡的这个限度内，环境资源可以看作是可以自由取用的物品。但是，超过这个限度，环境资源就变得稀缺而不能自由取用，环境资源的经济属性随之发生变化，价格越来越显得昂贵。同时，由于经济发展，排入环境中的污染物在不断增加，使环境的自净能力不断下降，从而导致了环境资源的质量下降和环境资源的“缺口”越来越大。正是这种形势越来越严重，才使环境成为经济发展的制约因

素。

污染使环境所造成的损耗是多方面的，比如对农业、对人体健康、对金属腐蚀、对建筑物腐蚀等造成的损失以及固体废弃物占地的机会成本损失等。

山西省社科院综合国内外研究方法，对经济发展所造成的环境损失进行了计算。能源基地建设的前 10 年（1981—1990 年），以能源原材料为主体的产业结构，在其开发、生产、加工中，向大气、水体和陆地排放的各种污染物，对环境造成的损失每年约 26.99 亿元，平均每生产 1 吨原煤所造成的环境损失为 9.44 元，每发 1 千瓦小时电所造成的环境损失为 0.10 元。对土地的损失，按产值计算，每年约为 2.4 亿元。

虽然这些计算是初步的，数字是保守的，很难充分反映出污染所造成的损失。但是，终归有了一个能反映环境损失的数据。即使很保守，这个数字也足以让人惊醒了。

（二）健康损失：环境污染对人体健康造成严重危害，国内外报道已很多

80 年代初，山西省和太原市一些卫生和科研单位，对太原市环境污染与人体健康进行了一系列调查和研究，从不同方面都证实环境污染对人体造成很大危害。

1983 年太原市总悬浮微粒（TSP）浓度算术平均数为 486 微克/立方米，粒径小于 5 毫米的可吸入尘占到 52.39%，这意味着群众每吸入 1 立方米空气，便有 0.254 毫克的颗粒物进入肺部，其中有一半沉积在肺泡中。这些颗粒物可在肺部驻留几周甚至数年，这些微粒在淋巴和细胞质的参与下，释放其吸附的苯并（a）芘，对人体造成危害。冬季的吸入量是夏秋季的 1.6 倍。

1986 年进一步研究表明，铅、镉、锌、锰、镍等人为污染元素平均 87%都存在于可吸入尘上，分离出的 10 种多环芳烃，也有 78%存在于可吸入尘中，90%的二氯甲烷可溶性有机物和苯并（a）芘富集在可吸入尘上。

1991—1993 年，北京市环保研究所与大同市环保局在国家环保局布署下，开展了城区大气中可吸入尘及其粘附在尘上的致癌物苯并（a）芘含量的测定，测定结果表明大同居于全国 12 个被测城市的前位。可吸入尘全部监测值超过 150 微克/立方米，可吸入尘中苯并（a）芘含量占总悬浮物苯并（a）芘含量的 79%。

太原渔业资源缺乏，晋阳湖是主要鲜鱼生产基地之一。 70 年代初期，发现湖水湖泥中含有微量汞。此后在多次调查中发现，太原第一热电厂沉灰池水和利用冲灰水灌溉的农田积水，是晋阳湖汞的主要来源。

1984 年对一电厂冲灰水污灌对人体健康的调查，可看出污灌区农田水含氟量是对照区的 3.7 倍，大米含氟量是对照区的 4 倍。当地群众每日总摄氟量为对照区的 2—3 倍，儿童氟斑牙患病率高于对照区 1—2 倍。氟的摄入量增加，除氟斑牙外，还易患氟骨症和癌症等。

1980 年山西对全省 1976 年、1978 年的新生儿先天性畸形进行回顾性调查，发现太原市清徐县某村新生儿患者大大高于全省平均水平。1982 年又对清徐县 4 个村进行回顾调查，发现这 4 个村的先天性畸胎率分别为 46.74‰、45.7‰、40．70‰、39.63‰，平均为 43.19‰，而对照区仅为 12.42‰。经过太原市环境卫生监测站 1982 年、1983 年的调查分析，证实清徐县各点饮

用水含锰量极高，且超标倍数由 1982 年的 30 倍增加到 1983 年的 61 倍。金属污染物在动物实验中，已经确认会对生殖功能和胚胎发育产生影响而导致先天性畸形。清徐县上述 4 村属汾河污灌区。

我国一些地区曾对 1974—1982 年大气污染中，二氧化硫与粉尘浓度和人群死亡率逐年动态变化的关系进行了调查，确认二氧化硫的年平均污染值与呼吸系统疾病死亡率有明显的相关性。当二氧化硫浓度增加到 10 微克/立方米时，呼吸系统疾病死亡人数将递增 5%左右，大气污染的污染值、二氧化硫浓度和 0.6×SP（S—SO_2、P—飘尘）与逐年月人群死亡率呈正相关关系，全部死因死亡率也随污染值上升呈增加趋势。通过这一研究还观察到，如果以二氧化硫浓度低于 40 微克/立方米、TSP 低于 200 微克/立方米时的呼吸系统疾病日平均死亡率作基数，则二氧化硫浓度上升到 160 微克/立方米、TSP 上升到 400 微克/立方米时，日平均死亡增加 40%—75%。山西连续多年二氧化硫和 TSP 浓度年平均值偏高，而且二氧化硫浓度一直是增加趋势。研究表明，大气污染可降低肌体的肺功能和免疫功能，特别是儿童敏感、抵抗力弱，极易感染传染性疾病，使慢性支气管炎发病率增加。大气中二氧化硫很容易被气化为硫酸雾，它可随飘尘进入肺泡，其危害比二氧化硫大 10 倍。

大量事实证明，大气污染与呼吸道疾病有明显关系。恶性肿瘤 80%与环境污染有关，肺癌尤其与大气污染关系很大。70 年代，太原市已成为全国肺癌高发城市； 80 年代初肺癌又上升为恶性肿瘤死亡原因前三位。这种趋势引起山西省肿瘤研究所、山西省科技情报所等有关方面的重视。他们从 1981 年到 1991 年，对太原市进行了 3 次肺癌流行病学调查。

1981 年太原市 9 县区进行了 1978—1980 年人口死因调查，对所有死亡者进行了吸烟情况调查，又对全市 1/10 人口进行了吸烟情况的调查，分析了其中吸烟、环境与肺癌死亡率的关系。1986 年为了进一步研究肺癌死亡与不同职业的关系，在太原市 13 个系统的 62 个厂矿，对 1981—1985 年所有死亡职工进行了吸烟、工龄、工种调查，同时对 1986 年所有在册职工 17 万多人进行了吸烟、工龄和工种等情况的调查，重点对职业及吸烟因素与肺癌死亡率的关系作了分析，直到 1991 年结束。从 1987 年起，又对太原钢铁公司焦化厂及同厂区的对照厂钢研所，进行了 1972—1989 年在职职工吸烟、死因、工种、生活习惯及癌家族史调查。还对 1987—1989 年间两厂按不同工种、工龄随机抽样，对职工进行了末梢血淋巴细胞微核、姊妹染色单体互换及痰细胞学检测。

调查结果表明，环境质量、职业环境毒害与肺癌关系密切，而吸烟会强化污染致癌的效果。企业职工恶性肿瘤死亡已列各类疾病死亡之首，占到总死亡的 30%以上，成为危害产业职工最为严重的疾病。在恶性肿瘤死亡中，肺癌又列为第一位死因。肺癌、胃癌、食管癌、肝癌死亡率，男性职工极显著高于太原市民。冶金系统职工肺癌死亡率又明显高于其他系统职工，成为肺癌高发职工。机械、橡胶生产系统职工胃癌死亡率显著高于其他系统职工。轧钢、橡胶和煤炭系统职工食管癌死亡率显著高于其他系统职工。橡胶系统职工肝癌死亡率又高于其他系统职工。同时发现电力系统膀胱癌、建材系统脑瘤、橡胶和印刷系统恶性淋巴瘤死亡率分别高于其他系统。总之，各系统环境污染程度与各类恶性肿瘤，特别是肺癌死亡呈正相关。环境污染最严重的冶金、电力、机械、煤炭和化工系统，也是恶性肿瘤特别是肺癌死亡率最高的系统。对太钢焦化厂经过近 30 年的调查研究，有充分资料证明肺癌与焦

化污染关系密切，而且随着工龄延长，肺癌死亡人数呈几何级数增长。这是因为焦炉附近致癌物质苯并（a）芘浓度很高，超过对照区几十倍上百倍，甚至为世界卫生组织标准的上千倍。因此，这些研究足以表明，能源、重化工企业环境污染对职工健康威胁很大。

由山西医学院第一附属医院小儿心血管研究室牵头，组织全省 200 多名专业人员参加，1992—1994 年对 9 个煤矿区 0—14 岁小儿先天畸形进行的普查表明，小儿先天畸形率高达 45.12‰，污染严重的介休地区更高达 77.13‰，是我国其他地区类似调查结果的 2—5 倍。环境污染的危害正从职工子女的身上反映出来。

山西其他地区污染对群众健康的损害事例也不少。地处涑水河边的永济县东开张村，肝病（包括甲、乙、丙肝都有）盛行，全村已查明患者 90 多人，连续 9 年没征到一个体验合格的兵。

第三节　今后对策

山西的环境问题仍是很严重的。为了加强环保工作，1995 年 4 月 17 日，山西省政府常务会议专门研究了环境保护工作，提出总的思路是：全省上下统一思想，进一步提高环境意识，坚持走可持续发展的道路，抓住机遇，加速产业产品结构的调整，发展深加工产品；加速技术改造，提高资源的转化率和利用率，降低消耗，减少污染；采用先进实用技术，通过调整、改造，提高乡镇企业整体素质；运用法律手段，强化监督管理，改变山西的对外形象。

按照这个思路，山西拟定了“ 11158 ”环境保护战略，这就是：

坚持一个中心的思想，即坚持以经济建设为中心，在发展经济中保护环境。在经济开发和建设中，加大环境保护的参与力度，工业污染防治由单纯尾部治理转变为全过程生产控制。

落实一个整体部署，就是按照全省环境保护纲要确定的目标，重点抓好 10 个重点城市和 8 条主要河流流域的综合整治。要投资 56 亿元完成 21 项重点污染治理和环境建设工程。

建立一个运行机制，即建立一个政府统一领导、各部门分工负责、全社会共同参与、企业法人承担污染防治责任、环保部门统一监督管理的全方位环境保护管理机制。

建立 5 个支撑体系：

——法制支撑。加快地方环境立法，除 1995 年省人大出台《山西省环境保护条例》，省政府要制定《山西省运煤车辆密闭管理办法》、《山西省乡镇街道企业环境管理办法》、《山西省建设项目环境管理办法》、《山西省贯彻〈中华人民共和国自然保护区条例〉实施细则》等 4 个行政规章外，在 1998 年前还要出台《山西省大气污染防治条例》、《山西省水污染防治条例》、《山西省噪声污染防治条例》等 3 个地方法规，还要制定《山西省环境行政执法诉讼规定》、《山西省放射性环境管理办法》等 6 个行政规章，同时还要制定《山西省污水排放标准》、《山西省水域功能区划分标准》和《山西省环保产品质量标准》等 4 个地方标准，形成较为科学的环保法规体系。

要坚持不懈地进行环保执法检查，加大运用法律手段管理环境的力度。1995 年环保执法大检查，突出 3 个重点，一是重点检查太原、大同、汾河流域和乡镇企业的环保执法。二是注重对煤炭开发利用中的环境保护和资源保护的检查，三是对基层政府的环保执法状况进行专题考核，加大对基层政府环境违法行为的查处力度。

——意识支撑。深入开展宣传教育，进一步提高全民环境意识和法制观念。重点是对各级党政领导干部和企业法人代表，要普遍组织环保法律法规轮训，增强执法、守法的自觉性，同时要在中小学生中开展环境教育。

——资金支撑。多方面筹集环保资金，建立山西省环境保护基金，使环保资金滚动发展。积极争取外资，到 1997 年力争筹集专项环保资金 2 亿元，引进外资 2 亿元。1995 年要认真做好亚行 5 个贷款项目的可行性研究和环境影响评价，报国家计委立项，为 1996 年资金到位做好准备。要加强项目储备。同时还要在引进环保技术、管理经验等方面有较大进步。——科技支撑。在乡镇企业全面推广炼焦、炼铁、炼磺 3 项实用技术，加速对小造纸、小水泥污染防治实用技术的研究和推广。加速引进、开发当今世界污染防治的高新

技术，闯出一条废物综合利用新路子。重点开发生产一批山西急需的防治污染新产品和低能耗、低污染、高效益的换代绿色产品，壮大环保产业。

——队伍支撑。进一步健全县级环境保护机构，工业集中的乡镇要建立人员精干的监理所，作为县一级环保部门的派出机构，加强乡镇企业环境管理。强化环保队伍业务和思想建设，提高环保队伍的素质和执法能力。

建设蓝天碧水 8 项工程：

8 项工程要以改善山西总体环境质量为目标，“九五”期间认真抓好太原、大同、阳泉 3 市，河保偏、五台山、大同云冈和繁峙采金 4 区以及汾河、浊漳河、桑干河、滹沱河、涑水河 5 条河流的环境污染防治，实行整体推进，重点突破。

（1）实施清洁生产，推进无污染、少污染的清洁工艺。在煤炭、电力、冶金、化工、轻工、纺织、建材、机械 8 个行业全面开展新工艺清洁生产试点，并分行业进行推广。对扩建、改建、新建企业要严格把关，对生产技术工艺路线进行审查，确保新建项目的高技术起点。1995 年要重点抓好太钢赵庄污水处理场二期、山西化工厂污水改线、太原矿山机器厂燃煤炉窑改造、临钢焦化废水处理等 20 项重点治理工程。

（2）继续推进 150 个企业环保达标。在占全省国有工业企业排污总量 70%的 150 个重点污染企业中，每年安排 15—20 个企业进行环保达标考核。

（3）在汾河等 7 条主要河流流域，建设与完善 10 个污水净化处理工程。1995 年要重点抓好汾河上游流域和丹河、桃河的污染治理，加速阳泉污水处理厂的建设。

（4）在 10 个主要城市加快烟尘控制区和噪声达标区建设，每年建设完善 20 平方公里。到 2000 年，10 个主要城市城区全部建成烟尘控制区和噪声达标区。

（5）进一步加强城市环境基础设施建设。在 18 个城市中加快煤气建设，使煤气用户增加到 100 万户。太原等主要城市加快集中供热建设，到 2000 年全省集中供热面积达到 1000 万平方米，联片采暖供热面积达到 5000 万平方米。同时，加快城市绿化，提高绿化率。

（6）在太原、大同等 10 个重点城市建设一批固体废物处理中心。到 2000 年，使固体废物综合治理率达到 65%以上。

1995 年五台山风景名胜区的整治要初见成效；繁峙县选金系统进行治理整顿，使选金污染得到有效控制；路经大同云冈地区的运煤车辆必须加盖蓬布或采取其他密闭措施，防止煤尘污染；河保偏地区的小土焦、小硫磺加快改造，使这一地区的环境质量有一个明显改观。

（7）采用先进技术，加速乡镇企业改造和污染治理。到 2000 年，炼焦和炼硫企业全部改造为先进炉型，炼铁企业全部取消 13 立方米以下炉型，小造纸废水全部回收利用，小水泥粉尘得到治理。要坚决取缔土焦，适度推广改良焦，积极发展机焦。1995 年要大力推广 LHL—9301 型先进炼磺炉型，改造土硫磺炉。13 立方米以下小冶炼要改造 1/4 以上。

（8）建设生态小区。各县区要制订生态经济发展规划，分别以县、乡、村为单位，建立不同类型的生态经济示范小区。

通过上述工作，山西要力争实现这样一个目标：到 2000 年，使全省环境质量恶化的趋势得到控制，局部地区的环境质量有所改善，主要城市大气环境质量进入北方城市中等水平，汾河等 8 条主要河流污染发展趋势得到控

制，污染河段由现在的 83%减少到 75%。到 2010 年，全省环境质量趋于好转，局部地区环境质量有较大的改善，主要河流的主要控制断面水质达到功能区规定标准。

“ 11158 ”环保战略作为政府环保部门所抓的具体工作内容， 已经呈现出一些新的变化。比如环保要加大参与经济建设宏观决策的力度，环保资金由流量资金转向存量资金，政府着力培育环保市场，环保与经济建设多方面结合，环保工作开始自觉地抓生态经济建设等。这些变化表明山西环保在深度广度上都有长足的进步和发展。但是，环保完全从“ 就污染谈环保 ”的小圈子里走出来，把环保战略与正在调整的山西经济发展战略很好地结合起来，这仍是山西环保面临的重大改革任务。从全国来看，中国以煤为主体的能源战略和以小康为目标的社会发展战略，都对生态、生产、生活环境提出更为紧迫的要求。山西作为中国的能源基地，应该以《中国 21 世纪议程》为指导，以发展洁净煤技术为中心，建设适应市场经济需要的环保产业，并以此调整政府环保工作战略，对环保工作的目标、内容、方法和政策等等进行新的调整。

山西的环保工作曾以“ 古交精神 ”、“ 双良精神 ”、“ 环保潮 ”等，为中国环保工作作出了重要贡献。在市场经济的新形势下，山西应该确定新的战略，选择新的方法，创造新的成就，为中国环保再作新的贡献。

第九章　保护山西的明天——自然保护综述

第一节　自然保护的意义

一、保护自然，就是保护人类自己

（一）有感于“恐龙放屁”

1995 年 1 月 13 日《太原晚报》第 7 版转摘了一篇小文章，题目是《恐龙放屁，自取灭亡》。文章主要意思是说：“法国科学家又有新的设想：恐龙之所以灭绝，是由于其放屁太多。科学家德迪特认为，臭氧层出现大的孔洞，需要漫长的时间才能形成。大约 5 亿年前，地球上漫游着一种庞大的动物——恐龙，吃掉大量食物而且不断放屁，向空中释放出大量的甲烷气体。当时这种巨形动物遍布全球，时间持续了数百万年，终于对臭氧层造成了不可弥补的损害。”“另一位受尊敬的学者欧法也认为，当时这种庞大动物排出的沼气不仅损毁了臭氧层，而且最后埋葬了自己。他说，原因是臭氧层穿洞对植物的生长造成严重影响，使天气反常，动植物大量死亡，以致绝种。”

以上仅是少数科学家的设想，没有科学论证，也没有科学结论。但是它说明一个问题，是恐龙自己污染大气，破坏了自己生存的生态环境，从而招致自己的灭绝。

我们人类生存于大自然环境之中，不知道保护自然，而是为了眼前利益，在不断地污染自然环境，不断破坏人类赖以生存的生态环境。例如数不清的大烟囱不断“放屁”，向大气排放灰尘和各种有害气体。不但污染空气，而且在破坏着大气臭氧层。久而久之，是不是人类也要像恐龙的下场一样，“人类污染环境，自我走向灭亡”。且不说大气污染破坏臭氧层使人类灭绝，单就当前对人身造成的危害，便可令人胆战心惊。“癌症的成因大多为环境化学因子引起，约占癌症成因的 90%……其中肺癌的死亡率与大气污染有密切关系”。太原市城区污染严重，其肺癌标化死亡率是污染轻的娄烦县的 5 倍以上。反之，自然环境清新无污染，则是人类长寿的必要条件。1995 年 1 月 13 日《太原晚报》转摘《乌鲁木齐晚报》文章，介绍了世界四大长寿区之一的新疆百岁老人和长寿情况，着重说明长寿的一个重要原因是“居住地空气清洁无污染”，食用的主食蔬菜多是当年生产的很少污染的瓜果、马铃薯、玉米、豆类等。

人类进化到当代高科技时代，应该知道自己如何保护自己的生存条件，尤其是赖以生存的自然环境，包括大气、土地、森林、水资源以及有关的自然资源等。为自己创造一个良好的生存环境，让人类世代繁荣昌盛下去。

（二）人类来于自然，属于自然

在人类没有出现以前，地球上首先形成了一个完整的自然生态系统。在当时的自然环境条件下，有生产有机质的各种各样的绿色植物，有依赖绿色植物生存的各类食草动物和食肉动物，当然还有使有机质腐烂还原于环境的各类微生物和菌类。中间虽历经地质变迁，但又以新的结构形成新的自然生态系统。

人类出现于大约距今 10 万至 5 万年前（丁村人）的晚更新世的旧石器时代。而发展成为能制造并使用工具从事劳动的现代人，则到了距今 8000—

10000 年左右的新石器时代。这就说明首先有了适合于人类生存的自然生态系统，才在自然生态系统中由猿类逐渐演化、发展为现代人类。人类最初与野兽杂居，作为自然生态系统一分子，依赖自然生态系统生存、繁衍、发展。所以人类不仅来于自然，也属于自然。

（三）人类始终依赖自然生存与发展

人类继续发展、进步，形成了经济文化高度发展的现代人类社会。尤其是生活在大城市的人们，好似远离自然，脱离了自然。其实不然。人类仍处于地球生物圈中。我们居住的土地，呼吸的空气，沐浴的阳光、雨露，均属于自然环境因素；我们的食物、衣服及用品也都直接或间接取自于自然或依赖自然环境和资源由人工加工生产而来。所以从宏观讲，现代人仍生活于大的自然环境之中，始终不能脱离大自然。我们举一个简单的例子，人始终不能离开空气提供的氧气，空气中的氧气是依赖绿色植物（森林草原等）制造与补充的，没有自然生态系统中的绿色植物，空气中的氧气就没有来源。又如水是人类不可缺少的生活资源与生产资料，它也是自然界提供给人类最重要最廉价的物质。总之，自然环境和自然资源如土地、空气、水、森林、矿产等，始终是人类生存和发展不可缺少的。

（四）保护自然，就是保护人类生存的基本条件自然环境和自然资源是人类赖以生存和发展的基本条件。自然环境的优劣，自然资源的数量和质量，直接或间接地影响人的生活和经济发展。人类破坏自然，迟早会受到自然的报复。山西严重的水土流失就是几千年来人类盲目开垦，破坏森林植被的结果。晋东流传着一句话：“开了和顺山，漂了榆社米粮川。”说的是浊漳河发源地原属和顺县的石源一带，原来山地满是森林，在本世纪 40 年代森林被破坏后，山洪暴发，冲坏榆社境内浊漳河两岸近 10 万亩农田，给沿河农民造成很大灾难。这也是破坏自然后，自然界给予人类的一个报复。

所以，我们保护自然，搞好自然保护事业，维护生态平衡，合理开发利用自然资源，就会得到一个良好的生存和生产环境，并持续地利用资源，使山西经济稳定持久地发展下去，保证子孙后代繁荣昌盛。

二、开展自然保护，有利于促进山西煤炭能源重化工基地建设

从 80 年代初期开始，山西以煤炭资源优势为依托，开展了煤炭能源重化工基地建设，以此带动山西经济腾飞，并支援全国社会主义现代化建设。煤炭能源重化工基地建设是一个消耗自然资源为主的污染型建设工程。如果不在建设的同时，同步开展环境治理，保护自然资源等自然保护工作，必然加重环境污染，造成自然资源浪费，给以后的经济发展和人民身体健康带来不可弥补的危害。同时将制约能源重化工基地建设。

加强自然保护工作，防止与治理环境污染，创造良好的生产与生活环境，才能更好地提高劳动者的健康水平，焕发工作热情，提高生产效率；加强自然保护工作，保护与合理开发利用自然资源，防止自然资源的破坏与浪费，才能使自然资源持续稳定地被利用，保证煤炭能源重化工基地建设持续健康发展。列宁曾经说：“只有按照一个总的计划进行建设，并力求合理使用经济资源，才配称为社会主义的建设。”[①]所以自然保护是保证和促进煤炭能源重化工基地建设的重要措施。

[①] 《列宁全集》（第 28 卷），人民出版社 1956 年版，第 18 页。

三、自然保护为山西经济社会可持续发展提供有力的保证

《中国 21 世纪议程》指出：走可持续发展之路，是中国未来和下一世纪发展的自身需要和必然性。认识到通过高消耗追求经济数量增长和“先污染后治理”的传统发展模式已不再适应当今和未来发展的要求，而必须寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的，既能满足当代人的需要而又不对满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路。

可持续发展是世界发展的趋势，是中国的，也是山西经济社会发展的必然趋势。可持续发展必须抛弃以自然资源高消耗来追求经济数量增长和“先污染后治理”的传统发展模式，必须是人口、经济、社会、环境和资源协调发展；不能只顾眼前利益，造成自然资源浪费和环境污染，而给后代人或其他地区造成危害。也就是说，必须在发展经济的同时，以保护自然资源和环境为基础，使人们享受以与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活的权利。

如果我们单纯追求眼前利益，污染环境，破坏与浪费自然资源，就破坏了经济社会可持续发展的基础。因为自然资源可持续利用和环境治理、生态平衡是经济社会可持续发展的重要内容和基础。如果自然资源破坏耗尽，就没有经济的可持续发展；如果环境严重污染，人民疾病缠身，人口素质下降，何来社会经济的持续发展。再说，经济发展是为了人民生活富裕，身心健康，如果环境污染到人都难以生存的程度，经济发展又有何用。

所以，开展自然保护工作，保护自然环境，防止污染，维护生态平衡，使自然资源在保护的基础上合理开发利用，即可持续地利用自然资源。这样，不仅为人民提供健康生活的条件，社会持续繁荣昌盛；而且可持续地为经济建设提供资源，使经济建设持续发展。这样既保证了当代人经济社会发展的需要，也不对后代经济社会发展构成威胁，是功在当代，利在千秋的伟大事业。

四、自然保护工作也是精神文明建设的重要内容

随着社会主义现代化建设的发展，人民要求丰富多采的生活内容和形式，要求要有良好的生活环境，尤其要求有无污染的环境和无公害食品。在现代社会里，有越来越多的人尤其是都市人追求返朴归真，向往无环境污染，有蓝天清水绿山的大自然。据国家旅游局统计：“去年以来到名山大川旅游人数较前年同期上升了 30%以上，恬静的原野和粗犷的山水成了旅游的热点，大兴安岭、九寨沟、西双版纳的旅游的人数日益增多。”山西关帝山林区的庞泉沟、管涔山林区的芦芽山和太岳林区的灵空山也成为旅游热点，旅游人数每年成倍增长，仅庞泉沟每年有上万人旅游度假。山野无污染的蕨菜、苦菜、野果等成了都市人向往的食品。

我们必须保护森林，保护自然生态系统不仅不被破坏，而 且要免遭污染。我们要保护名山大川，保护河流湖泊，保护野生动植物，养护物种多样性，使人民有一个良好的生活环境和旅游享乐的场所。因此，要把自然保护作为一项社会主义文明建设抓起来，搞下去。

第二节　自然保护的主要对象

自然保护的对象主要是自然环境和自然资源，以及自然界存在的多种多样的物种。在这里，我们将山西主要的自然保护对象的情况、问题及应采取的保护措施，扼要介绍如下：

一、大气的保护

大气指覆盖地球表面的气体，通称大气圈或大气层。大气的主要成分是氧气和氮气。氧气是维持生命的第一要素，人类和绝大多数陆生动物一刻也离不开氧气。大气的环流调节了地球表面的温度、湿度和降水。大气的各种作用保证了地球上生命的存在和繁衍。大气除了氧气和氮气外，还有一些有害的不稳定的成分。一般情况下，大气可以通过扩散、降水或其他一些自然过程将这些不稳定成分清除。这种过程称为大气的自净。但是，大气的自净能力是有限度的。当人类活动或自然过程向大气释放的污染物总量超过大气的自净能力时，就会发生大气污染现象。如果大气污染程度超过人类能忍受的程度，就会使人、畜得病，农作物减产，植物枯萎等。例如 50 年代伦敦发生过的著名烟雾事件，大气中的二氧化硫和飘尘，曾使 4000 多人死亡。

山西是以煤炭开采为主的重工业占优势的经济生产体系，大气污染状况十分严重。山西大气污染物污染情况主要是：①降尘污染；②颗粒物污染；③二氧化硫污染。此外，大气中的氮氧化物和苯并（a）芘的污染也较严重。尤其是太原，两项有毒成分在大气中的含量均严重超标，危害人畜健康和树木、农作物生长。

大气污染的一个重要原因是直接燃烧原煤，尤其是遍布各地的小土焦群、砖瓦窑等，既浪费能源又污染环境；再一个原因是山西电力、钢铁等耗能高的企业比重大，加上各式化肥厂、化工厂，大大加重了大气污染；另一原因是全省重工业相对集中于大城市，造成大城市的严重污染。此外，山西特殊的地形以及气象因子也是使大气严重污染的客观因素。但是，进一步分析，近代以来，山西的工业发展侧重于煤炭开采业和耗能高、污染重的重工业，是造成大气污染的根本原因。也可以说，大气污染严重是由于只强调开发利用山西自然资源，忽视环境保护，不重视维护生态平衡的结果。

为了人民的身心健康和经济社会可持续发展，必须保护大气的纯洁，加强环境治理。首先在宏观指导决策上，应坚持经济与生态协调发展，“三废”治理与环境保护要和经济建设同步进行，在安排工业发展时，认真考虑环境治理工作。其次，要逐步改变能源结构，节约能源，改变直接燃煤的耗能方式，推行集中供热、使用煤气等，改造土法炼焦等，减少大气污染源。第三，加强城市规划，调整与改善工业布局，特别是对严重污染环境的企业，进行改造或调整。并且加强城市绿化工作，植树种草，扩大绿化面积，净化空气，改善城镇大气的污染状况。当前最急需做的是抓紧“三废”处理，控制“三废”排放，从根本上保护大气的纯洁。

二、土地的保护

土地是地球陆地的表层，是人类生存和发展的重要物质基础，具有位置固定、数量有限和不可替代的特点。就山西而言，全省 15.66 万平方公里的土地资源总量是不变的，不能增加也不能减少。但是，对土地利用不当，保

护不力，破坏或浪费土地，就会降低土地质量，生产力下降，便不能满足人民对土地资源的需要，影响人民生活和社会经济的发展。所以，土地作为生态系统的重要组成部分和经济发展的自然资源来讲，必须作为一个生态经济问题，用生态经济理论分析土地利用现状，解决存在的问题，发挥土地资源潜力，为社会主义现代化建设作出更大贡献。目前土地遭破坏、污染和浪费的现象十分惊人，影响了工农业生产和土地生产力。同时还有相当数量的土地利用不当，或没有被充分利用。所以保护土地，充分利用土地是山西生态经济建设的一个非常突出的问题。

保护土地资源的主要任务是，防止土地资源的破坏、浪费和污染，同时合理调整土地利用结构，充分发挥土地生产潜力。首先，要以生态经济观点看待土地问题，认识土地在维护生态平衡，发展经济中的重要性，对数量有限的土地要认真保护，并通过清查和规划，合理充分地利用土地资源。其次，坚持可持续利用的原则，在合理利用的基础上不断培肥土地，提高土地生产力，包括建设基本农田，推行秸秆过腹还田，土壤改良，科学种田等一系列措施，使土地永久地保持高生产力，持续地发挥高效益。再次，通过环保措施防止土地污染，包括农药残留物污染、地膜污染、废水污染等。通过教育农民和法制手段，逐步杜绝土地污染源。尤其要防止农田污染。此外，通过立法等手段防止对土地资源的破坏，保护耕地，努力进行土地复垦，保持必要的耕地数量，保证人民吃饭。

土地作为生态系统的基础和发展经济的重要资源，对保证社会经济可持续发展具有不可替代的关键作用。今后人口不断增长，粮食、蔬菜消耗量剧增，而建设和生活用地又不断扩大，以致人均耕地必将日益减少，土地问题也必将日益突出。如果不能很好地保护土地，不唯影响经济建设，社会经济不能持续发展，而且迟早会因粮食短缺而招致危及人类生存的灾难，我们千万不可掉以轻心。

三、水资源及水域的保护

水是生命的源泉，是生态系统的重要组成因素，也是经济建设不可缺少的自然资源。由于人口增加和工农业发展对水资源需要量的增加，以及山西自然条件的影响，使山西水资源供需矛盾十分突出，缺水问题已成为制约经济增长和人民生活的重要因素。然而，面对缺水的严重局面，浪费、破坏和污染水资源的现象却十分严重，这无异于是雪上加霜，更增加了缺水困难。

山西水的来源，主要依靠天然降水。又由于山西高原地形特点，使大量降水以径流形式流向外省。面对水的来源不足、用 .水短缺和水资源遭到破坏浪费的严重局面，我们必须认真保护水资源，防止其被破坏，节约用水。否则，就等于自我破坏经济建设，自我制造困境。水资源问题也是一个生态经济问题。水资源保护工作涉及生态和经济两个方面，关系到当前国计民生和社会经济可持续发展。全社会都必须从意识上真正体会到它的重要性，切实做好水资源保护。首先，植树种草增加植被，保持水土，防止水土流失和河水泛滥；其次，治理水污染，污水处理资源化；再次，防止破坏水资源，有计划地开发利用地下水，合理进行工业布局，利用周边地区水源；第四，采用科学方法节约用水，防止水资源浪费，农业方面要改良灌溉设备和技术，充分发挥水资源效力。

在保护水资源的同时，必须加强对水域的保护。水域是陆地生态系统中

具有特殊性质的生态系统。不仅水面占有一定面积，而且水生动物在生态系统中也占一定地位。水域包括河流、湖泊、水库、池塘等，不仅含蓄、调节水资源，而且对工农业供水、泄洪、防止水旱灾均有重要作用。此外还有调节周围气候条件和提供水产品的功能和效益。河流、湖泊、水库的水体与天然降水、地下水是有密切关系的，可以相互调节与补充，保持地下水资源的供需平衡。山西河流较多，水库也有一定数量。天然湖泊很少，只有分布宁武县境内的马营海等 10 多个大小不等的淡水湖群,运城地区的伍姓湖已人工疏干，只残留一些水塘等。近年水域污染逐渐严重，像汾河中下游及涑水河中下游已变成排污渠，不仅鱼虾难存，而且污染沿河土地和地下水，严重影响人民身心健康。因而保护水域已刻不容缓，应该作为环保的一个重要内容，和水污染一起进行防治。这样，不仅改善了山西生态环境，也是保护水资源的重要举措。

四、森林及草地的保护

森林是陆地生态系统的主体，是一种可更新资源。由于它具有生态、经济和社会等多种效益，越来越为人们所重视。它所具有的维护生态平衡，为野生动物提供栖息场所，保持生物多样性方面的功能，是难以被替代的。例如 1 公顷阔叶林一天可以消耗 1 吨二氧化碳，释放 0.73 吨氧气。在大气污染严重的当今时代，森林净化空气的作用具有特殊意义。森林还有防风固沙，改善生态环境，促进农业稳定增产的作用。此外，森林涵养水源，保持水土，维护河流、水库安全的功能也是十分重要的。但是，由于历史原因，山西森林长期遭受破坏，1949 年残留的森林只有 36.7 万公顷。在党和人民政府领导下，经过全省人民努力，到 1990 年，森林覆盖率发展到 16%，林木蓄积量达到 7227 万立方米。但是，山西仍属少林省份，据 1988 年有关统计，[①]山西人均有林地面积不足全国平均数的 1/3，在 31 个省（市、区）中排名第 24 位。内于森林资源过少，不仅不能保证建设和民需木材，也不能满足涵养水源、保持水土、防风固沙、改善生态环境的需要。森林稀少还是山区土地利用不充分，农民致富速度不快的重要根源。

但是，现有不多的森林，还不断遭到破坏。首先是森林火灾。连年发生的大面积森林火灾，如交城、古交、寿阳、介休等地的山林大火，都给森林和人力财力方面造成很大损失。森林偷砍乱伐现象也很严重，近年发生的方山县农民哄砍自然保护区林木的事件，着实令人心痛而又不解。森林病虫害造成的损失也很大。在平川区，光肩星天牛等蛀干害虫就造成大片四旁树木枯死，严重影响平原绿化事业的发展。

针对上述情况，在大力造林、封山育林的同时，必须认真采取措施，搞好森林保护工作。第一，依法护林，认真贯彻《森林法》及有关护林法规，严厉打击毁林犯罪分子，制止偷砍乱伐行为。第二，搞好护林防火，健全林区防火联防制度，加强社会护林防火教育，严惩纵火毁林犯罪分子。第三，运用生物措施与药物防治结合的办法，防治森林病虫害。第四，严格执行限额采伐，搞好森林经营，促进森林生长。

草地资源是山西又一个重要生物资源。全省草地资源面积， 据《山西农

[①] 中华人民共和国林业部编《全国森林资源统计》1988 年。

书》介绍为 2206.7 万亩[1]（山西省畜牧局统计多于此数〕。由于缺乏管理、保护不力和过度放牧等原因，因而天然草地质量较差。多数草地产草量低，害草毒草增多，效益不高。据查，全省每亩年产鲜草 400 公斤以上的草地面积仅占草地总面积的 22%；而每亩年产鲜草不足 200 公斤的草地竟占 1/3。所以必须加强草地保护，提高草地质量，发挥草地放牧牲畜和保持水土等多方面的效益。首先是防止过度放牧，防治草地污染，制止乱垦和破坏草地；其次是有计划地改良天然草地，包括清除有害杂草，人工补播优良牧草等措施，增加草地覆盖度，提高载畜量。此外，也可试验改变放牧方式和饲养方式，如分区轮放等。

五、物种的保护

物种指生物种，包括动物和植物。地球上自三四十亿年前出现生命以来，在漫长的进化过程中，有的物种灭绝了，又有新的物种形成了。时至今日，地球上大约生存着 500——1000 万种动、植物和微生物。但是在人类出现以后，物种的进化除受自然因素制约外，还受到人类活动的影响。随着人类社会的发展，尤其是到了 20 世纪，由于人口剧增，土地过度开垦，森林被大面积砍伐，使物种灭绝的速度加快。山西的物种资源也较丰富。有陆栖脊椎动物 420 种，其中兽类 70 种，鸟类 316 种；两栖爬行类 34 种；有国家重点保护动物 70 种。全省维管束植物 174 科， 753 属， 2 645 种。目前我们已知并利用的物种只占现有物种的极小部分，而未被利用的则占大部分。目前尚有很多野生动、植物未被发现，或未被利用。但随着科学的发展，它门将被发现并利用，如猕猴桃、翅果油树等都是近年发现并开发利用起来的。当前的问题是人们没有认识到保护物种的重要性，随意破坏。乱捕滥猎野生动物，盲目采挖野生植物；过度开垦，滥伐森林，破坏野生物种生存环境条件。因而使物种不断灭绝，而且一些也许对人类极为有用的物种在未被认识和利用前就遭到毁灭，此外，环境污染包括河流、湖泊和大气的污染，都会影响物种的生存和繁衍。

保护物种的意义很大。从生态方面讲，维护物种多样性，保护现有物种，有利于生态平衡。例如由于鸟类数量的减少，招致了森林和农田虫害的蔓延。从经济方面讲，物种为人类提供了食物、医药以及毛皮、油料、纤维等工业原材料，而且野生动植物又是为我们培育新物种和为科研提供试验材料的基因库。总之，多样性的物种是维护生态平衡和人类生存发展不可缺少的组成部分。

1992 年 6 月在巴西里约热内卢签订的《联合国生物多样性公约》提出：“保护生物多样性的基本要求，是就地保护生态系统》自然生存环境，维护恢复物种在其自然环境中有生存力的群体。”除教育全体人民重视物种保护外，具体保护措施，一是就地保护，在保护对象分布区和栖息地建立自然保护区，维护其生存环境条件，使其生存繁衍。二是移地保护，对极为稀少濒临灭绝的物种，可以建立诸如野生动物繁育保护中心、植物园等，繁育野生动物或培育稀有的植物种，使就要灭绝的物种得以保存。当前主要是依法制止乱猎滥采野生动植物，加强物种保护利用方面的研究，实现山西物种多样性基础上的生态平衡。

---

[1] 郭裕怀等：《山西农书》，山西经济出版社 1992 年版，第 28 页。

六、矿产资源的保护

矿产资源属于有限资源，是经济建设的主要物质基础。矿产资源是在漫长的地质时代形成的，基本上不能再生，也不能重复开采利用。就人类历史来讲，用一点就少一点，开采利用完了，也就没有了。因此。我们一定要很好地保护和利用矿产资源。保护不是将矿产资源置于地下不用，而是制止浪费和破坏，合理地有计划地开采利用。要实行保护性的开采，使有限的矿产资源可持续利用，并在开采中维护生态平衡。这样既能够长期地造福于当代人，又不危及后代人经济社会发展对矿产资源的需求，使我们当代人和后代人平等地享受自然界赋予人类的矿产资源这批财富。这就是矿产资源保护和利用方面的生态经济的观点和原则。

山西矿产资源比较丰富，开发历史悠久。据有关资料介绍， 山西已发现的矿种达 120 种，其中目前可利用的有 90 多种，已开采的约 80 种。分布最广储量最大的是煤炭资源，至 1982 年共探明储量达 2000 亿吨以上，居全国首位；煤田面积 6.2 万平方公里，全省 80%以上的县（市）都有分布。其次是铝矿，储量 20 亿吨以上，亦居全国首位。此外还有铁、铜、石灰石、石膏、金、银等以及其他稀有矿藏等。

山西以煤炭为主的矿产开采利用在全国经济建设中居重要地位。其中原煤年产量占全国年产量的 1/5，为我国社会主义现代化建设作出了巨大贡献。但是在矿产资源开发利用中存在的问题也是严重的。首先是矿产的乱采滥挖现象严重，例如 80 年代全省无证煤矿不下 1000 个。据 1989 年 6 月 10 日《山西日报》披露，仅在统配煤矿界内开采的小煤窑和开矿的就有 689 座左右。尤其是私开矿，一般没有固定采矿地点，采取掠夺式的开采方式，有的与大型煤矿挖通，成为严重的不安全因素。又如国家重点建设项目孝义铝矿也屡遭破坏。至于乱采滥挖石棉、黄金、铁矿的现象，更为严重， 90 年代初中条山金矿被农民乱挖滥采的情景令人吃惊。第二，回采率低，矿产资源浪费惊人。据有关资料分析，多数小煤窑回采率一般为 15%—20%，有的只有 5%—8%，其余资源浪费于地下。地方国营煤矿基本上多是开采一半丢掉一半。金矿和铝矿开采中损失也很大。第三，开矿中不注意保护生态环境，不仅破坏植被和地表景观，而且污染环境和水资源，煤矸石和废弃土石侵占土地的情况也很严重。

山西是个煤炭资源大省，以直销原煤或电力为主。今后除调整经济结构，更大地发挥山西矿产资源优势，振兴经济外，必须在矿产资源开发利用上，坚持生态经济观点，矿产加工利用与生态协调发展，并从资源可持续利用的原则出发，认真保护矿产资源。第一，依法治矿，除认真执行《矿产资源法》外，应针对山西实际，制定相应法规，控制和杜绝乱采滥挖和浪费矿产资源的现象。第二，要有生态经济意识，反对单纯掠夺资源，注意矿山环境保护。重点防止污染土地、水资源和地面塌陷，保护植被和地表景观。以立法形式强制开矿后土地复垦和恢复植被。第三，搞好宏观控制，制止盲目开矿和无证乱采现象。提高回采率，避免矿产资源浪费。总之，要在保护的基础上合理开发利用矿产资源，使山西丰富的矿产资源可持续地被利用，发挥其应有的作用。

七、其他保护对象

（一）自然景观的保护

自然景观是大自然赐给我们的宝贵财富，破坏后不仅影响生态环境，也是人力难以恢复的。自然景观已经或将成为重要的旅游资源，有着潜在的经济效益和社会效益。例如吉县壶口黄河瀑布、管涔山林区芦芽山奇峰山景、宁武县境内高山湖泊群、阳城蟒河奇峰幽谷美景，以及天然溶洞等，都需要认真保护并逐渐开发利用（主要是旅游）。目前为了一时小利，任意开山取石，破坏有价值的自然景观的做法，应加以限制。

（二）古老珍稀树木的保护

山西是中华民族发祥地之一，留有很多历史遗迹。同时也保留了很多古稀树木，如介休市秦树乡西欢村的“秦柏”、太原晋祠的“周柏”、曲沃县南林交村的唐代银杏等，都有科学价值和观赏价值；又如灵空山的大油松，称为我国“油松之王”，已成为旅游观赏的重要景点。山西古老珍稀树木，据刘清泉调查编写的《山西古稀树木》（山西科学教育出版社，1989 年出版）介绍，就有 109 种，1149 株。古老珍稀树木具有重要的研究价值和经济效益、社会效益，是山西的重要自然历史遗产，应该采取措施认真保护。

（三）气候资源的保护

气候也是一项重要的自然资源，包括降水、风力、热量、光照等，都需要在保护的基础上，趋利避害，充分利用。

第三节　自然保护区

一、自然保护区的意义

自然保护区是指为了达到保护自然的目的，将保护对象集中分布、生存的一定面积的陆地或水域划分出来，进行特殊保护和管理的区域。保护对象主要包括：有代表性的自然生态系统、濒临灭绝或珍稀野生动植物集中分布区、水源涵养区、有特殊意义的地质构造和化石等。自然保护区还是保护生物多样性的有效手段。所以联合国在生物多样性公约中提出，“建立保护区系统或需要采取特殊措施以保护生物多样性地区”，作为保护生物多样性的重要措施。总之，自然保护区在自然保护工作中具有特殊重要的地位，对保护临危生物种、自然生态系统等方面有不可替代的作用。其主要意义有以下几点：

（一）自然保护区能提供生态系统的天然“本底”

各种自然生态系统是在自然条件下，生物长期进化中生物之间以及生物与环境之间相互作用形成的，有其自身的发展规律。由于人类各种活动的破坏，自然生态系统越来越少。就山西来讲，只在深山区保留一些少受人为干涉的自然生态系统。这是自然界的“本底”。它为衡量人类活动所引起的后果，提供了评价的标准，也是我们研究自然生态系统，建立人工生态系统的依据。

（二）自然保护区是动植物，尤其是野生动植物、微生物等物种及其种群群体的天然贮存库

随着自然资源的开发和自然生态系统的破坏，以及过度猎捕野生动物、乱采挖野生植物，很多野生动植物逐渐灭绝。例如老虎、梅花鹿在山西灭绝的时间不会多于 100 年。如果我们不设立自然保护区进行保护，目前仅存的一些野生动物，也会逐渐在山西境内消失。自然保护区就相当于天然物种贮存库，保护野生物种不被消灭，为当代人和后代人研究和利用自然物种，提供宝贵的实物资源。

（三）自然保护区有助于改善生态环境，保持地区生态平衡

保存完好的天然植被及以其为主组成的生态系统，有效地保持水土、涵养水源、调节气候，就自然地维护了所在地区的生态平衡。例如山西芦芽山、庞泉沟自然保护区内茂密的天然林，对涵养水源，维护汾河上游地区及文峪河地区生态平衡，起了很大作用。由于自然保护区空气新鲜，环境优美，成了太原等城市居民解除城市郁闷、生活烦恼，陶冶心情的理想去处。所以芦芽山、庞泉沟近年成了旅游新的热点。

（四）自然保护区是活的自然博物馆，是自然科学研究尤其是自然生物科学研究的天然实验室

自然保护区在人们的精心保护下，保持着自然生态系统的特性及生物的多样性。不仅有种类繁多的野生植物种，还有一般地区见不到的野生动物种，所以是名副其实的活的自然博物馆。可以通过参观考察、旅游和教学实习等活动，让社会人士、青年学生了解自然、热爱自然、保护自然；同时还可以

借助自然保护区开展自然研究。如人们在庞泉沟自然保护区对国家一级保护动物褐马鸡，进行了繁育和生活特性等多方面的研究，并获得了可喜的成果。

综上所述，建立自然保护区的意义是十分重大的，只有了解、懂得了它的意义，才能将其建设好、保护好，使其发挥应有的作用。

二、山西自然保护区建设现状

自然保护区建设作为自然保护和自然科学研究的一部分，受到世界各国的普遍重视。目前世界上已经把自然保护区面积占国土总面积的百分比，作为衡量一个国家自然保护事业，以及科学文化教育发展水平的一个重要标志。我国自然保护事业真正开始，是新中国成立以后的事。最早在 1956 年制定了《天然林禁伐区（自然保护区）规定草案》，并随后建立了 40 多处自然保护区。截至 1989 年底，全国已有自然保护区 464 处，遍布全国各省（市、区）。

与其他省、市相比，山西自然保护事业起步较晚。1979 年， 山西依照全国农业区划会议的要求，在全省开展农业自然资源调查和农业区划工作的同时，山西省林业厅组织人员赴四川考察自然保护区。随后设立了自然保护区区划专业组，并于 1981 年开展了全省自然保护区调查区划工作。经过综合考察，精心规划，并通过有关部门筹备、申报和审批，全省已建和待建的各类自然保护区（森林公园），至 1991 年共有 19 处，面积 203508 公顷，占全省总面积的 1.3%。已经山西省政府批准建立的自然保护区面积占全省总面积的 1.1 %。现在将其中已有机构并取得了一定成效的 4 个自然保护区简要介绍如下：

（一）庞泉沟国家级自然保护区

该区位于交城和方山二县交界的孝文山地区。总面积 10466 公顷，有林地面积 7000 余公顷，森林覆盖率 70%以上。森林以寒温性针叶林、针阔混交林和阔叶林为主，树种有华北落叶松、白杆、油松、山杨、白烨、辽东栋等，共有各类植物 500 余种。野生动物有鸟类 150 种，兽类 30 种，两栖爬行类 10 余种，昆虫 1000 种以上。属国家一、二级保护动物的有褐马鸡、黑鹳、金雕、金钱豹、原麝、鸳鸯等。

（二）历山国家级自然保护区

位于垣曲、沁水、阳城、翼城四县交界的历山地区。总面积 24800 公顷，森林覆盖率 66%。区内有原生状态的古老森林。主要树种有槲栎、辽东栎、栓皮栎、橿椽、山杨、白桦、华山松、白皮松、侧柏等。植物资源丰富，仅种子植物即有 1000 余种。除连香树、山白树、南方红豆杉等稀有树种外，还有灵芝、猴头、木耳、猕猴桃等野果山珍等。有各种野生动物 222 种，其中鸟类 151 种，兽类 45 种，两栖爬行类 26 种。属国家一、二级保护动物的有黑鹳、金雕、金钱豹、勺鸡、林麝、原麝、大鲵、猕猴等。

（三）芦芽山自然保护区

位于宁武、五寨两县交界的芦芽山地区。总面积 21453 公顷，森林面积 6700 公顷，森林覆盖率 31.2%。森林以寒温性针叶林为主，主要树种有白杆、青杆、华北落叶松等，其次为辽东栎、油松、山杨等。区内有各种植物 700 种左右。有野生动物 152 种，其中鸟类 116 种，兽类 36 种，列为国家一、二

级保护动物的有褐马鸡、黑鹳、金钱豹、金雕、石貂、麝、天鹅等。

（四）蟒河自然保护区

位于阳城县境西南与河南省济源接壤处。总面积 5600 公顷，其中有林地 3304 公顷，森林覆盖率 59%。森林以栎类阔叶杂木林为主，除栓皮栎、辽东栎、槲栎等阔叶林外，还有属于亚热带区系成分的匙叶栎、南方红豆杉、异叶榕、山白树、中华猕猴桃等 30 余种。本区有植物 500 多种，以保护丰富的野生植物资源和野生猕猴为主，区内常见的野生猕猴有 5 群约 200 余只，人工喂养驯化的约 40—80 只。其他一、二级保护动物还有金钱豹、水獭、麝、勺鸡等。

自然保护区建立以来，做了大量的工作，效果十分显著。首先是保护了以森林为主体的自然生态系统，改善了地区生态环境。自然保护区内山青水秀，空气清新，蓝天白云，风景优雅，每年吸引很多游人游览度假。其次，自然保护区有效地保护了野生动物资源，为养护生物多样性作出了贡献。例如庞泉沟一级保护动物褐马鸡，由建区初期的 700 只左右发展到 1 500 余只，增长了 1 倍多。中条山的猕猴数量也在不断增长。此外，人们就自然保护区开展了科学研究，仅在庞泉沟自然保护区就开展了 50 个课题研究，发表论文 40 多篇，为保护自然的事业作出了有益的贡献。

三、自然保护区建设中存在的问题与对策

山西自然保护区建设虽然取得了不小的成绩，而且效果不错，但与全国一些省市相比，仍有差距。

（一）自然保护区数量少，类型也较单纯

目前山西虽然批准建立的自然保护区 14 处，面积占全省国土面积的 1.1%。但是，其中以自然保护为主，机构健全，保护范围清楚的不足 1/2。现在我国自然保护区面积，至 1989 年已占国土总面积的 3%，比山西（1.1%）大 1.7 倍以上。也就是说，山西自然保护区面积占全省总面积比例只有全国的 1/3 左右。若与全球自然保护区面积占全球总面积 6%左右的水平相比，就更差得远了。从自然保护区类型上讲，主要是保护森林生态系统和野生动物为主，其他类型如水域、草地、古生物化石很少或空白，自然保护区类型较单纯。

（二）社会上对自然保护区的重要性认识不足

目前在市场经济冲击下，很多人重视眼前经济效益，重视农民致富和山区脱贫，而对生态建设，尤其是对自然保护区建设的重要性认识不足。表现在自然保护区建设速度慢和社会上对自然保护区保护不力，甚至破坏自然保护区的森林。

（三）管理体制不健全，缺乏统一领导与有力的协调

要建立科学的多样性的自然保护区，必须得到省领导重视和各有关部门协调配合。但是目前山西自然保护区主要由山西省林业厅管理，其次是山西省环保局倡议宣传。由于经费和管理机构难以满足需要，很多需要建立的自然保护区仍停留在“待建”阶段，建立不起来。如五鹿山自然保护区，提出已有 15 年之久，至今仍是“待建”。

（四）经费不足，技术力量薄弱

自然保护区以维护生态平衡，保护生物种不致灭绝（养护生物多样性）为主要目的，因而是一项重要的公益事业，需要国家保证必要的经费。但目前由于经费不足，影响了保护工作和研究工作的开展。同时由于生活、工作条件差，技术人员难以安心工作，致使自然保护区技术力量不足，影响工作开展。再者，自然保护区干部调换频繁也影响保护区工作。

此外，自然保护区山庄窝铺过多，农民的农、牧活动也不利于野生动物保护。

为了加强自然保护区的工作，今后的主要对策有：①加强生态经济理论的宣传，提高社会自然保护意识。力争使各级领导重视自然保护区事业，加速自然保护区建设速度，增加投入，配备必要的技术力量。在搞好现有自然保护区建设的同时，建设新的自然保护区，积极扩大自然保护区面积。②要完善自然保护区法规，依法保护已有的自然保护区，严厉打击破坏自然保护区，包括破坏森林，乱捕滥猎野生动物的犯罪行为。③认真开展自然保护区的科学研究工作，发挥自然保护区天然实验室的作用，增强自然保护区的生命力。④自然保护区在搞好自然保护的基础上，要有计划地开展森林旅游及有益于自然保护的有偿技术服务，搞活经济，增加发展后劲。

第四节　自然保护的成绩与差距

一、可喜的成绩

自从地球上出现人类以来，人类便依赖向自然界索取而生存繁衍。随着人口的增加，这种索取在某些领域逐渐变为掠夺，从而破坏了自然界的平衡，并给人类带来生态灾难。新中国成立以后，山西省党政领导、各业务部门采取了许多措施，保护自然生态系统和自然资源，并力图改善生态环境。这些措施包括制定有关自然保护方面的法规，如在水土保持、水资源管理、森林保护、矿产资源保护和开发、土地和草地保护，以及野生动物保护等方面，都根据国家有关法律制定了地方性法规和实施条例。50 年代以来又系统地开展了自然资源的调查与评价工作，为自然资源保护和开发利用提供了依据。同时，通过多渠道和不同部门，宣传自然资源的重要性和保护措施，并且初步开展了自然保护的理论探讨。近年山西省环保局委托生态学会，组织有关专家编写了《山西省自然保护纲要》（送审稿），已经领导、专家审查通过，准备出版发行。经过 40 多年的努力，山西自然保护工作的成绩是显著的。

（一）生态环境有了改善

森林植被增加，水土流失有所控制，风沙危害减轻，有效地改善了生态环境。例如雁北地区营造防护林后，黄花梁、马家梁、九梁洼、苍头河等有名的沙荒沙丘得到治理，气候条件得到改善，提高了农业产量。森林草地等植被的增加，结合水土保持工程建设，有的 44.7%的水土流失面积得到初步治理。减少了对黄河、海河的输沙量，初步改善了山区农业生产条件。

环境治理取得成效。在不断产生新的污染的严峻形势下，由于领导部门的重视和业务部门的努力，环境治理取得很大成绩，效果显著。例如城市在居民中推行集中供热和使用煤气代替直接燃煤，大大减少了大气污染。仅太原市 1994 年利用发电厂余热集中供热，每年就可节煤 60 万吨，减少飘尘 2.16 万吨，有害气体排放量也大大减少。又如在全省重点制止土焦炉炼焦方面，仅汾阳县 1991 年就推倒土焦炉 475 个，建起焦化厂 37 座，使汾阳县城区大气中的总悬浮微粒、二氧化硫和氮氧化物浓度均有大幅度下降，已接近国家二级标准。近年在污水处理使污水资源化方面也很有成效，如 1994 年在太化集团公司建成了全国最大的污水回用工程，日均处理污水 2.53 万吨，日回供水量 2.4 万吨，变污水为工业用水，缓解了太原化工区严重缺水状况。此外，如太钢治理渣山，阳泉等地某些煤矿复垦土地的事例，都局部地改善了当地的生态环境。

（二）自然资源保护工作也见成效

由于山西各级政府和有关业务部门的不懈努力，自然资源的保护和合理利用的成绩还是明显的。属于农业范畴的气候、土地、生物和水资源，曾多次受到调查评价，尤其在 1979 年以后，通过农业区划工作，再一次进行调查和开发利用规划。例如土地资源在利用现状调查规划的同时，注意保护，积极开发和复垦，1988—1990 年改良盐碱地 281.2 万亩，开发河滩地 167.41 万亩，1989—1990 年还复垦各种工矿废弃地 12.2 万亩，为保护和合理利用土地开了个好头。又如解放以来森林面积和蓄积都增加了 6 倍以上。矿产资源原来一直保护较好，　80 年代出现的破坏现象，近期已采取措施制止，如

封闭了大量私矿小窑，依法制止乱采滥挖现象，情况已大有好转。

（三）自然保护意识有了加强

通过宣传教育和依法处理破坏自然资源的犯罪案件，社会上保护自然、维护生态平衡的意识有了加强。相当一部分人具有了生态经济意识，认识到爱护自然生态环境（包括环境治理）对人类生存的重要性，出现了积极治理环境污染，保护自然资源的良好风尚。运城地区多年来环境污染严重，该地区针对这一情况，从 90 年代以来大抓环境治理，推行环保目标责任制，严格执行“三同时”。4 年共完成大中型污染治理项目 81 个，共减少废水 470.6 万吨，减少粉尘 3742 吨，节水 50 万吨，节煤 3 万吨，取得良好效果。又如霍州市 1994 年恢复了前几年撤并的环保局,该市曹村煤矿在生产效益不佳的情况下，1993 年仍然投资 50 万元用于环保工程。这些都证明社会上环保意识不断加强。

在野生动物保护方面，过去大量猎捕野生动物的现象，逐渐得到控制。同时爱护、养护野生动物的事件越来越多。初步统计，[①]近几年来，全省先后有 11 个地市， 67 个县（市）的社会各界人士，向省各级林业主管部门护送国家保护动物 15 种共 120 只。其中有一、二级保护野生动物金钱豹、褐马鸡、天鹅、灰鹤等。如 1994 年 12 月 17 日，芮城县南卫乡东石门中心学校校长黄连耀在赶赴学校途中，碰见一只受伤的白天鹅（国家二级保护动物），抱回家中喂养治伤。最后通过县林业局送往大禹渡电灌站治伤疗养。这些事例说明保护野生动物已被社会接受，保护野生动物已在很多地方成为文明风尚。

二、自然保护工作的差距

在总结自然保护成绩的同时，也必须正视存在的差距，以便采取措施，积极改进，推动山西自然保护事业进一步发展。自然保护工作的差距主要有：

（一）自然保护意识上的差距

自然保护意识还不够强，实质是缺乏生态经济观点。不少人只追求眼前经济效益，忽视人类生存的根本利益，即不大重视生态效益，甚至以牺牲环境或破坏自然资源来达到眼前发财的目的。

近年林业上有一个口号：“绿起来，活起来，富起来。”大力造林，绿化三晋大地，通过林业这一产业让农民富起来，这是无可指责的。但是，如果在发展林业中对防护林强调不够，也不符合生态经济观点。在大力发展煤炭生产中应该注意保护环境，然而土焦炉此起彼伏，禁而不绝。对这一污染十分严重的土焦炉现象为什么禁而不绝，主要还是由于一些地区的农民缺乏自然保护观点，仅强调致富，不注意保护环境的缘故。

（二）在环保方面的差距

这方面的差距是一方面积极治理，一方面有些地方又在制造新的污染。1994 年 4 月 14 日《山西日报》报道，太原迎泽湖“10 万尾鱼横尸湖中”，原来“鱼死原为污水害”。1994 年 6 月 28 日《山西日报》还报道了涑水河近年污染情况，称“涑水河成了浊水河”。此外，还有地处山区的昕水河近

[①] 《山西日报》1995 年 1 月 13 日第 1 版。

年也遭到污染。这些报道说明，山西在治理环境污染取得成效的同时，还有一些地区不重视环境保护，仍在制造新的污染。

（三）自然资源和物种保护方面的差距

这方面在矿产资源保护方面比较严重。1994 年 6 月 7 日《山西日报》有一篇文章报道，“我省地质环境每况愈下，地质灾害每年损失 20 多亿元。”在野生动物保护方面，乱捕滥猎现象仍时有发生。在森林保护方面，火灾、虫害十分严重，乱砍偷伐森林的现象仍难禁绝。侵占浪费土地资源的问题一直是土地管理中的棘手问题。在开矿中破坏水资源、土地资源和植被景观的现象仍然严重。如某些矿山开采中污染河水，造成部分山坡树木死亡，至今仍无很好的治理措施。

第五节　自然保护的基本原则与一般对策

一、自然保护应当坚持的基本原则

自然保护是生态建设，不仅是为了维护生态平衡，而且是为了发展经济，为了可持续地发展经济。所以，要搞好自然保护并取得改善生态环境和促进经济发展的目的，必须坚持以下基本原则。

（一）坚持生态经济原则

自然保护的直接目的或任务是维护生态平衡，使我们有一个良好的生存环境条件，同时保护自然资源不被破坏浪费。但是，保护自然不能成为单纯的自然保护主义，不能为保护而保护，而是应在维护生态平衡的基础上促进经济的可持续发展。最终是为了人类在良好生态环境条件下过富裕文明的生活。所以，自然保护必须坚持生态经济原则。既要保持生态平衡，也要促进经济发展。

针对山西实际，就是一方面造林种草，保持水土，治理环境污染，恢复生态平衡；同时保护各种自然资源，制止自然资源遭到破坏、浪费和污染。在此前提下，合理开发利用自然资源，促进山西经济腾飞。总之，我们必须按生态经济原则，处理好保护与利用的关系，使经济与生态协调发展。

（二）坚持可持续发展的原则

生态经济的特点是经济可持续发展。可持续发展是经济社会稳定地持续地发展，既要有利于当代人过幸福文明的生活，也要有利于后代人的发展。既发展当代经济又不给后代人发展经济造成危害。自然保护必须坚持这种可持续发展的基本原则。自然保护的目的之一就是社会经济的可持续发展。山西现有的自然环境和自然资源是大自然赋予山西的宝贵财富。我们当代人和后代人都有同等权利享受大自然赐予的宝贵财富。因而我们保护环境，力当代人和后代人创造一个良好的生存环境；同时合理地开发利用资源，避免破坏和浪费，使后代人发展经济有资源可用。

（三）坚持时空有宜，协调发展的原则

自然保护因时因地制宜，不能千篇一律。每个地区、每种自然资源都有其特点，且随时间而在变化。例如森林资源具有多种效益，在雁北风沙地区的森林以防风固沙、保护生态环境为主，一般不能作为经济资源而采伐利用。而在立地条件好的上石山地，便可按用材林组织采伐利用，发挥经济效益。例如在水资源丰富的地方就可发展耗水多的企业，而在太原晋祠地区就要采取特殊措施保护地下水资源，如封闭附近水井，保证晋饲泉的流量。

自然保护在维护生态平衡、保护自然资源的同时，必须注意生态与经济协调发展，不能因为自然保护而制约经济发展，也不能为了经济发展而牺牲生态平衡或破坏自然资源。二者必须协调发展，同时前进。在各种自然资源的保护、利用和发展中，也要互相协调，搞好发展规划，不要互相制约，人为地制造矛盾。例如农、林、牧用地和放牧与水土保持等，都应作好宏观规划，搞好协调，顺利发展。

二、自然保护的一般对策

为了确保山西自然保护事业顺利发展，特提出以下对策：

（一）加强自然保护的宣传教育，提高全社会肉然保护意识

一是通过有关部门的各种宣传手段大力宣传生态经济观点和理论，并且特别强调自然保护的意义。宣传维护生态平衡对人民身心健康和文明建设的重要性，宣传保护和合理开发利用自然资源，维护生物多样性与人类社会可持续发展的关系。从而使全体人民认识到自然保护与自身利害相关，自觉起来保护自然。二是大力宣传自然保护方面的政策法规，使全社会知法守法，自觉维护法律尊严，使法律起到威慑作用，起到保护自然的效果。

在宣传的同时，搞好自然保护的教育工作。最好在学校有关的课本中，如自然、动物、植物、地理等课程中增加自然保护方面的内容。电视台、广播电台也应开辟有关自然保护方面的栏目，开展社会性的自然保护教育。此外，还可编印自然保护通俗读物，拍摄自然保护知识的电视片等。

（二）加强自然保护法制工作

多年来，我国在有关自然保护方面的立法，已经取得了很大进展，有了国家统一的法律。而且山西已大都有了配套法规。但目前的问题是，现有法规尚不十分完备，而且存在执法不严的现象。因而新的环境污染事件不断出现，破坏自然资源的现象也时有发生。

为此，今后一方面要加强自然保护立法工作，使之完善和系统化；另一方面要严格执法，依法惩处破坏自然资源和环境的犯罪分子。对那些漠视自然保护，因读职造成损失的人员应及时处理。真正依法保护自然，确保生态平衡与自然资源免遭破坏。

（三）加强自然保护的科学研究

1949 年以后，山西先后在自然保护的各个领域开展了不同程度的调查研究和评价工作，而且取得了一些宝贵的研究成果，为进行决策和实际生产提供了科学依据。但是，还不能满足自然保护事业发展的需要。因此，今后必须重视自然保护的科学研究，把它纳入国家科学发展总体系统，保证资金投入，开列项目。要有计划地开展自然保护研究，定期提出成果，用于并促进自然保护事业发展，为经济建设和人民生活作出有益的贡献。同时，发挥现有自然保护方面科研机构和科技人员的潜力，落实政策，在资金和精神上支持他们开展自然保护研究。对研究出的成果和新工艺，除表扬奖励外，要及时推广应用，使之发挥效益。此外，要特别注意发挥自然保护区的实验场的作用，利用自然保护区开展更多的实验研究工作。

第十章　不断追求创造未来

第一节　重大的启示

一、近代山西生态与经济发展的曲折道路

中国在近代处于被帝国主义侵略和剥削的境地。尤其是 1840 年鸦片战争以后，列强纷纷侵入中国，割土地要赔款，使中国沦为半封建半殖民地社会，饱受帝国主义的压迫和掠夺。再加上清朝腐败的统治和闭关自守的政策，使中国经济处于落后的封建殖民经济状态。工业几乎没有什么规模，农业也十分落后，人民生活十分贫困。山西也不例外，甚至更为贫困落后。一直到 19 世纪末，还谈不上有近代化的工业发展。

到 20 世纪初年，在山西才修建正大铁路，有了发电厂和化工、纺织、机械工业，传统的采煤和冶金工业也有了一些进步。但总的来讲，只能是工业的萌芽阶段，而且发展十分缓慢。由于国内军阀混战，不仅影响了全国也影响了山西的工业发展。尤其是日军侵入山西以后，山西工业的缓慢发展也没有了，代之以破坏、倒退。一直到 1949 年新中国成立止，山西工业都处于破产停顿的状态。

新中国成立后，生产力得到解放，工业迅速恢复并快速发展。虽在 60 年代至 70 年代“文化大革命”期间有段发展停滞期，但自 70 年代末开始，山西工业以全面高速度的步伐走向了现代化。

农业比工业发展历史悠久，但到新中国成立为止，一直是靠天吃饭，这种依靠自然生产力的雨养农业是已沿袭了几千年的传统农业。其特点是生产力低，难以抵抗自然灾害。因而“十年九旱”，农民难以达到温饱水平，生活十分贫困。解放后，由于发展水利，实行机械化种植，推广优种，科学种田，施用化肥农药，农业逐步现代化，虽有三年困难时期和“文化大革命”动乱干扰，在耕地不断减少的情况下，全省粮食产量增长近 3 倍，并第一次解决了农民温饱问题。

与经济发展相比，生态建设一直是个问题。可以说，一直到新中国成立，山西生态一直处于被破坏状态。即从公元前 1000 年开始，山西生态系统一直遭受着破坏，生态环境不断地恶化。到新中国成立初期，除水土流失，水旱灾害，风沙侵袭等自然灾害外，还有人为的环境污染。新中国成立后，在共产党和人民政府领导下，逐步开展了生态方面的建设，包括植树造林、保持水土、环境治理、治河修库等。但是，由于社会上更甚至于少数负责人士对生态建设的重要性认识不足，生态建设不能与经济建设同时发展，反而因经济建设规模的扩大，环境污染（包括大气、水、土地的污染）呈现着越来越严重的趋势，不仅污染范围扩大，不少地方的污染程度还在加重。

总之，山西的生态和经济建设的发展道路是不平坦的，成就、问题、经验和教训都很多，值得认真系统地加以总结，用以促进今后的发展。本书侧重于生态经济方面，重点研究生态和经济发展的关系，生态与经济协调发展的问题。从中可以看到，近代山西在生态建设和经济发展方面，经历了曲折发展道路后，终于比较健康地向前发展。但是，生态与经济发展协调，也就是按生态经济规律发展经济，是一个未来发展战略问题，尚需我们很好地探索，使山西经济社会走上可持续发展的道路，创造山西美好的未来。

二、山西生态经济发展中喜与忧的思考

本书第二章至第九章重点讲述了近现代山西在经济建设和生态建设中的喜（成就）与忧（问题）。综合山西 150 多年来的发展，通过对喜与忧的分析，有以下不很成熟的思考。

山西经过 150 多年曲折发展的道路，总算初步形成了具有山西特色的工业体系。这就是依托山西煤炭优势建立起来的以煤炭能源为重点的能源重化工基地建设体系。能源重化工基地建设带动了山西经济的发展，也极大地支援了全国社会主义现代化建设。同时也促进了农业的发展，初步改变了山西贫困落后状况，提高了人民生活水平。但是，山西的工业生产体系是以开发自然资源，劳动密集型和污染型为主的工业体系，缺乏高科技高效益的工业企业。与全国沿海地区相比，相对处于落后的伙伴地位上。它给山西带来了严重的环境污染，使人民身心健康深受其害。同时大量消耗和破坏了自然资源，给山西带来难以持续发展的不利因素。这绝不是杞人忧天。如果我们不认识这一点，不发展生态经济，工业不与生态建设协调发展，不加速发展高科技高效益的加工产业，山西不唯经济发展难以赶上全国发展步伐，而且生态环境将继续恶化，其后果会十分严重。

山西农业一直处于落后状态。1949 年以后，尤其是 70 年代后期以来，通过落实党的农村政策和发展现代农业，使山西农业有了一个飞跃，解决了农民温饱问题。这是破天荒大好事。但是，高投入高产出的重点依靠化肥、农药发展农业，也带来了负面问题。最大一条是农产品污染越来越严重，将对人民的身体带来严重危害；其次是破坏生态平衡。土壤中有机质减少，基本肥力下降，为土地可持续利用和农业持续增产制造限制因素；再者，农药杀害了益鸟益虫，反使农业虫害增加。这些是现代农业最令人头痛的问题。

山西生态建设真正起步于新中国成立以后。虽然也取得了令人欣慰的成绩，但问题却更令人担忧。最大的问题是至今生态建设还有很多人不理解不重视。生态建设与经济发展相比，仍处于次要位置。有人偷钱、破坏工厂可以受法律制裁，有人污染环境，有人开荒造成水土流失等，往往忽略而不过问。环境治理，发展森林等属于公益事业，主要依靠国家投资和社会义务捐资发展。然而恰恰相反，由于重视不够和投入有限，从而限制了生态建设的速度和效益。

三、两个问题，一个答案

两个问题：

一是，发展经济为了什么？

二是，搞好生态建设，维护生态平衡，又是为了什么？

一个答案：

为了人类生存，为了生活更美好，为了子孙万代繁荣昌盛。

山西人民在中国共产党的领导下，上下一心，共同努力，无论是生产，还是改善生态环境，都是为了建设美化山西，使山西人民生活得更好，子孙幸福，并支援全国社会主义现代化建设。

既然发展经济和搞好生态建设，维护生态平衡，都是一个目的，为什么人们往往忽视生态建设，甚至牺牲生态效益而单纯追求经济利益呢？不外以下几个原因：一是短期行为作祟。因为经济建设是当前利益，很快振兴经济，发财致富，生活水平随即提高。而生态效益是间接的，长远的，所以多数人

追求眼前效益。二是狭隘功利主义为害。经济效益是生产者直接受益，生态效益是从事生态建设者与社会所有人共同受益，不少人不愿投资干这类公益事业。三是环境无价的影响。破坏环境无需赔偿，建设环境也无利可图。

一般说，生态建设利在当代，益泽子孙，不比经济建设首先是当代人见利。所以在人民贫困而难以温饱之时，总是先填饱肚子，延续生命，而不考虑生态恶化和今后有何灾害。但是，我们目前人民温饱问题已经解决，我们追求的是要让人民过更幸福美好的生活。那么更美好的生活应该是什么样子？

更美好的生活模式，将来是什么样子，这不可预测，就像在 15 世纪不可预测 20 世纪美好生活模式一样因为将来物质的丰富多样难以预料,精神生活内容的丰富程度也不好说。但是我们可以这样来界定，即美好生活首先要有一个良好的适合人们精神生活和物质生活的需要的生态环境，有利于发展生产，又不给人的身心健康带来危害，并使人心情舒畅，有益于长寿。同时又有丰富的物质满足人们生活的需要，包括物质的和精神的。

所以从以往社会发展史，还是预测将来人类生存生活需要， 都必须是经济和生态协调发展。单纯发展经济而破坏生态，最终必受生态破坏的制约；没有经济的发展，同样也无力开展有计划的生态建设。当然，不能以此为借口去搞“ 先污染，后治理 ”。我们人类要生存繁衍，经济社会要延续发展，就必须为子孙后代着想。我们要生活得好，也要使我们的子孙后代生活得更好。这就要求我们不仅坚持经济的可持续发展，使后代人有一个经济持续发展的基础；而且我们必须坚持改善生态环境，给后代子孙留下一片蓝天，一块青山绿水的净土，一个良好的生态环境。

这就是我们在研究近代山西发展情况后，得到的最大启示。

第二节　新的追求新的发展

一、走可持续发展之路，实现经济腾飞，人民生活达“小康”的战略目标

《中国 21 世纪议程》指出：走可持续发展之路，是中国未来和下一世纪发展的自身需要和必然性。可持续发展的前提是发展。只有当经济增长率达到和保持一定的水平，才有可能不断清除贫困，人民生活才会逐步提高，并且提供必要的能力和条件，支持可持续发展。在经济快速发展的同时，必须做到自然资源的合理开发利用与保护和环境保护相协调，即逐步走上可持续发展的转道上来。

可持续发展战略建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上。因而，人类必须保护整个生命支撑系统和生态系统的完整性，保护生物多样性；解决水土流失和荒漠化等重大生态环境问题；保护自然资源，保持资源的可持续供给能力，避免侵害脆弱的生态系统；发展森林和改善城乡生态环境；预防和控制环境破坏和污染，积极治理和恢复已遭破坏和污染的环境。可持续发展战略还必须注重谋求社会的可持续发展，实行计划生育，控制人口增长，提高人口素质，减轻人口对资源的压力。

1995 年 9 月 28 日，中国共产党十四届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标的建议》中提出，到 2000 年实现人均国民生产总值比 1980 年翻两番；基本消除贫困现象，人民生活达小康水平。至 2010 年，实现国民生产总值比 2000 年翻一番，使人民的小康生活更加富裕。并实现经济和社会可持续发展。

从上述宏伟蓝图中可看出，中国己决心实施可持续发展战略，就是在发展经济、提高人民生活水平的前提下，建立可持续发展的经济体系、社会体系和保持与之相适应的可持续利用的资源和环境基础。

山西经济发展在全国处于后进的位置，而生态环境又相对较为恶劣。因此必须以生态经济规律为指导，坚持走可持续发展的道路，也就是要求经济与生态协调发展。首先，要努力发展生产，振兴山西经济，包括工农业生产和第三产业要在宏观控制指导下，快速发展。与此同时要搞好生态建设，包括发展森林，保持水土，防风固沙，环境保护和野生动植物保护，尤其是要保护与合理利用自然资源，坚持防止自然资源的破坏与浪费。因而必须反对单纯追求眼前经济效益的“饮鸩止渴”的做法，即间接或直接牺牲生态平衡（污染环境、破坏与浪费自然资源等）以追求当前经济发展的错误做法。

山西经过多年努力，煤炭能源重化工基地建设已经取得很大成绩。煤炭年产量已超过 3 亿吨，至 2000 年年产 4 亿吨的发展指标不难实现。电力工业以及其他工业都发展很快，特别是相关的交通道路建设，有了飞跃的发展。根据党中央《建议》要求，山西必须在现有基础上，寻求新的发展模式，发展高新技术型高效益的产业。也就是在能源重化工基地建设取得成就，支援全国的基础上，发挥山西各项资源优势，改革开放，发展一批见效快的高新技术企业，加快山西经济发展速度。缩小与沿海地区的经济发展差距，提高人民生活水平，早日实现小康。

振兴农业，发展山区经济，使贫困地区脱贫致富，是今后突出的重点。不能形成“先进的工业，落后的农业”、“富裕的平川，贫困的山区”。为

此，应该增加农业投入，向山区倾斜，促进山区经济发展，实现 2000 年贫困地区全面脱贫致富，在全省国民生产总值比 1980 年翻两番的基础上，全省人民共同奔小康，过幸福的生活。

二、搞好生态建设，实现生态平衡

可持续发展战略，要求经济社会与生态协调发展，在发展经济的同时，搞好各项生态建设。这是未来世界的发展趋势，也是中国未来发展战略。中国共产党十四届五中全会的《建议》在提出经济建设任务和布局的同时，提出要“加强环境、生态、资源保护。坚持经济建设、城乡建设与环境建设同步规划、同步实施、同步发展。所有建设项目都要有环境保护规划和要求，特别要加强工业污染控制和治理。搞好环境保护宣传教育，增强全民环保意识。大力发展生态农业，保护农业生态环境。加快水土流失地区的综合治理和防护林体系建设。提高森林覆盖率，增加城镇绿地面积。依法保护并合理开发利用土地、水、森林、草原、矿产和其他自然资源。”

山西生态环境恶劣，主要是森林植被稀少，水土流失严重并有风沙危害，除“十年九旱”外还有霜冻、冰雹、干热风等自然灾害。同时环境污染严重，自然资源和浪费现象惊人。不仅制约经济发展，危害人民身体健康，而且给黄河、海河下游地区带来水患等生态灾难。所以在山西未来发展中，按照生态经济观点和可持续发展战略的要求，在发展经济的同时，必须搞好生态建设。

首先要发展森林，保持水土，防治风沙危害，改善大的生态环境，建立完整的生态系统。山西森林覆盖率在 1990 年只有 16%，按有关部门规划，要求在 2000 年以前绿化全省 80%的宜林荒山，到下一世纪前期使森林覆盖率达到 36%—40%，建立起山西西部的“三北”防护林体系、东部太行山防护林体系和盆地农田防护林体系。在绿化的基础上，结合水保、水利和农田基本建设工程，基本控制水土流失，治理风沙危害。使全省自然灾害减到最低限度，为农牧业生产和人民生活创造一个良好的生态环境。

保护环境，防治环境污染是山西未来一项重大的生态工程。按照《中国 21 世纪议程》提出的指标，第一是控制工业废水排放量，强制进行工业废水处理和重复利用，今后要求到 2000 年工业废水处理率达到 84%；第二是减少废气排放量，如城市强制实行集中供热，实行居民生活燃气，并要求工业废气处理率到 2000 年达到 90%；第三开展工矿业固体废物处理和利用，控制有毒有害废物对环境的污染，并要求工业固体废物综合利用，利用率不少于 45%—50%。此外控制噪声污染，使城市环境噪声基本达标。按照联合国大会 1992 年在巴西里约热内卢签订的《联合国生物多样性公约》和《中国 21 世纪议程》的精神，我们在今后必须进一步加强物种的保护，尤其是野生动植物的保护。因此要加强自然保护区建设，以便保护野生动植物、自然景观和自然生态系统。山西已建的自然保护区面积只占全省总面积的 1.1%，距国家要求甚远。因此到 2000 年规划自然保护区面积应占到 3%，下世纪能发展到 7%（《中国 21 世纪议程》指标）更好。

保护和合理利用自然资源，特别要保护耕地。到 2000 年使耕地减少数与复垦扩大数持平，数量不再减少。

三、保证经济与生态协调发展的对策

（一）山西今后发展，必须坚定地以经济建设为中心，深化改革开放，加速社会主义市场经济体制的建立

尤其是要摆脱地处内地，交通信息和经济交往相对闭塞的不利局面。千方百计搞活经济，特别是引进外地资金，开发山西丰富的自然资源。并以此为依托，发展高新技术为支撑点的加工企业。从而把简单的出卖资源加劳动密集型的工矿业，提高为从资源开发、加工到销售的系统的工商业经济体系，提高经济发展的竞争力和效益。

（二）加强生态经济和可持续发展方面的宣传教育工作，加强可持续发展能力建设

特别是规范社会经济可持续发展行为的政策体系、法律法规体系、战略目标指标体系的建设。以便以法律、政策和宏观控制，督导全社会重视生态经济建设，走可持续发展的道路。同时，要加强资源、环境、生态综合动态监测和管理系统，并加强建设社会经济计划统计系统、信息支持系统，提高社会可持续发展的意识和实施的能力。通过以上一系列措施，使可持续发展成为全社会经济发展的实际行动，并保证取得应有的成果。

（三）搞好计划生育，控制人口增长速度，提高人口素质， 是发展生态经济，走可持续发展道路的重要保证

在发展社会经济的决策中，必须充分考虑人口因素。人口的盲目增长会抵消经济增长所带来的成果，制约经济发展和人民生活的提高。同时人口无限度的膨胀，会给生态环境和自然资源利用带来压力，因而不利于社会经济的可持续发展。为此，我们必须妥善处理人口、资源、环境与发展之间的相互关系，使之处于相对平衡与协调的境界，为社会主义现代化建设提供一个相应的较为宽松的人口条件。山西近年来在计划生育方面取得了良好的效果，但仍不尽如人意，人口素质也较低。因此，为了以社会的可持续发展促进经济的可持续发展，今后必须继续抓好计划生育，提高人口素质，改善人口结构。特别是抓好山区农村计划生育工作，力争在 2000 年以前将人口增长率控制在 1.25%以下。

（四）大力研究与推广有利于经济与生态协调可持续发展的先进科学技术

例如调整产业结构和布局，推动自然资源的合理利用，减轻水资源短缺的压力；因地制宜地有步骤地推广可持续发展的生态农业技术；加强对水资源的保护和污水处理；发展森林，采用森林可持续发展的各项技术和管理措施等。在环境保护方面可大力推进清洁工艺生产技术，开发推广重大环境污染控制技术和装备等。

第三节　山西生态经济分区发展

一、分区的意义与依据

（一）分区的意义

山西发展生态经济的目的就是使经济与生态协调发展，走可持续发展的道路。这就要求在加快建立社会主义市场经济体制，实现国民经济持续、快速、健康发展的同时，认真搞好生态建设。但是山西是个山区面积大的省份，由于地形差异和气候条件不同，再加上历史发展因素，造成各地经济社会发展的极大差别。不仅经济发展差异很大，生活水平不同，而且面临的生态问题也不一样。所以必须按照各地区不同的自然、社会条件和经济、生态方面的不同问题，进行科学分区，采取不同的因地制宜的指导方针，才能正确地进行决策，全面而健康地发展生态经济。

（二）分区的依据

分区是根据各地区自然社会经济的地域分异规律进行的。不同的分区有不同的分区依据与方法。例如在农业综合区划中，主要依据自然、社会条件和发展农业的条件来分区；经济分区是依据资源分布、发展经济的主要条件和经济发展状况；在自然区划中则主要依据自然条件的地域分异规律分区。

生态经济发展分区则要考虑两方面：一是生态系统的地域分异，如林区（深山区）是以森林为主体的生态系统，并有其相应的自然条件；盆地则以农田生态系统占优势，有农业生产的优越条件。二是经济系统即经济发展的地区差异，如盆地经济发达，人民生活水平较高，山区则属于贫困地区。所以生态经济发展分区要综合考虑生态经济发展条件及其发展状况。使分区之间在生态经济系统方面及今后发展战略上能有明显差异，分区内具有相对一致性，以便因地制宜地发展山西生态经济。具体划分条件如下：

（1）生态系统的差异，或者是自然条件的差异，如地形、土地、气候等方面的差异；

（2）生态问题如自然灾害、环境污染程度及污染源的差异；

（3）社会条件包括人口、交通、人民生活水平以及文化等方面的差异；

（4）经济发展状况的差异，如工农业发展水平，第三产业发展状况等；

（5）自然资源方面的差异，包括资源种类、数量及开发利用状况等。

（三）分区命名

生态经济区以地理位置、地貌等命名。根据山西实际情况及分区依据，全省分为 6 个生态经济区。它们是：

（1）雁北盆地丘陵生态经济区；

（2）晋西黄土丘陵生态经济区；

（3）吕梁山林区生态经济区；

（4）中南部盆地丘陵生态经济区；

（5）晋东山地生态经济区；

（6）晋东南盆地丘陵生态经济区。

以上仅是初步分区的设想，是着重考虑其生态系统状况、经济发展水平及人民生活而划分，是否确切，尚待进一步研究。

二、分区叙述

以下对各生态经济区的范围、自然和社会经济特点、主要问题，以及今后发展战略设想，作简要介绍。

（一）雁北盆地丘陵生态经济区

本区范围为大同盆地及左右平缓坡丘陵区。包括阳高、天镇、大同县、大同市、左云、右玉、怀仁、平鲁等县、市、区全部及浑源、应县、朔城区部分地区。总面积 18　525 平方公里，占全省总面积的 11.8%。

本区自然特点是气候寒冷干旱，森林植被稀少，风沙危害严重；社会经济特点是煤炭资源丰富，煤、电工业是该区经济支柱，农牧业生产不稳定，人民生活相对较为贫困。

本区生态平衡失调，除干旱、霜冻和风沙自然灾害外，环境污染严重；以煤、电为主体的工业结构不尽合理；农牧业生产亦较落后，缺乏可持续发展的力度。

今后主要是坚持以生态经济理论为指导，增加可持续发展力度。首先发展森林，治理环境污染，改善脆弱的生态系统：同时以煤、电为主，合理调整工业结构，增加高新技术高效益企业比重，并发展生态农业和畜牧业，使国民生产总值翻番，人民生活达到小康水平，并力争更富裕的生活。

（二）普画黄土丘陵生态经济区

本区处于山西西部黄河北干流东侧地区。包括宁武、神池、偏关、五寨、河曲、保德、兴县、临县、方山、离石、柳林、交口、中阳、石楼、隰县、永和、大宁、吉县、蒲县、乡宁等县全部或一部。总面积 22　853 平方公里，占全省总面积的 14.6%。本区自然特点是地形破碎，气候干旱，森林少，水土流失严重，加之北部风沙危害，生态环境十分恶劣。同时交通条件差，经济发展较慢，人民生活水平低，属贫困山区。本区最主要的问题生态条件恶劣，经济发展缓慢，人民生活贫困。

今后首先要大力造林种草，保持水土，恢复生态平衡，建立良性循环的生态系统。同时发展生态农牧业和林果业，改善交通条件；引进外地资金和技术（包括人才），开发利用丰富的煤、铝等自然资源，发展本区经济，提高文化水平，创造可持续发展条件，振兴经济，摆脱贫困，人民生活达到小康水平。

（三）吕梁山林区生态经济区

本区包括管洋山林区，黑茶山林区、关帝山林区、吕梁山林区等 4 个省直国营林区。总面积 12121 平方公里，占全省总面积的 7.7%。

本区的特点是山峰连绵，气候温凉湿润，森林植被茂盛，林地占 46.1%，人烟稀少，工农业比重很小，是一个以森林为主体的山区生态系统。经济发展水平和文化教育水平部不高。本区是山西野生动物主要栖息地之一，又是汾河和诸多黄河小支流发源地，森林有着重要的作用。但主要问题是，目前森林面积还不多，质量也不高，然而森林火灾和偷砍乱伐现象却很严重，影响森林的发展。

今后主要是进一步扩大森林资源，提高森林质量，保护野生动植物资源，建立与完善森林生态系统。同时加强森林经营，在培育好森林，发挥生态效

益的前提下，相应地生产木材及林副产品。并建立以林为主包括牧业、农业和工副业在内的经济体系，振兴林区经济。

（四）中南部盆地丘陵生态经济区

本区包括忻定盆地、太原盆地、临汾盆地、运城盆地及其西侧河谷浅山丘陵地带。总面积 40　094 平方公里，占全省总面积的 25.6%。

本区特点是大部地势平坦，气候温和；农业生产条件好，产量高；交通方便，人口密度大，经济发达，文化水平高。是山西粮棉基地和政治、经济中心。

问题是，森林稀少，农田防护林不健全，旱灾和干热风时有发生。同时环境污染严重，尤其是大城市，加上水资源短缺，已成为居民生活和经济建设的制约因素。

本区今后在生态建设方面，主要是搞好城乡绿化，特别是增加城市和矿区绿化面积，完善农田林网，加强治理与控制环境污染，防治丘陵的水土流失，建立起以森林（农田）为主体的生态系统，实现良性循环。发展生态农业，科学种田，提高本区商品粮棉基地效益。以煤炭、化工、纺织等为主体的工业体系，要合理调整结构，增加高科技高效益工业成分，实现工业与生态协调发展。在发展乡镇企业的同时，控制人口增长速度，提高人口素质，加强文明建设，增加可持续发展力度。

（五）晋东山地生态经济区

本区包括从浑源、应县、广灵的恒山，经五台山、大行山、太岳山到平陆和芮城的中条山南端的广大山区除晋东南盆地以外的全部地区。总面积 54 593 平方公里，占全省总面积的 34.9%。

全区特点是山峦重叠，气候变异较大，降水较多，森林草地等植被相对较好，局部水土流失严重。生态环境好坏不均。农业为主的山区经济还较落后，部分地区生活贫困。区内以采煤为主的工矿业自北至南均有分布，但总体经济发展不快。

主要问题是山区生态系统尚很脆弱，交通条件差，文化教育水平不高，经济发展迟缓，不少地区仍属贫困山区。

今后在生态建设方面，要继续扩大森林资源，提高森林质量，建立与完善森林为主的山区生态系统，养护生物多样性。同时保持水土，治理与控制环境污染，保护水、土、煤等自然资源，维护生态平衡。实行生态农业，农林牧副和加工业协调发展，有机旱作，提高粮食产量，力争短期脱贫致富奔“小康”。此外，矿区要合理开发利用资源，保护环境，调整产业结构，引进高新技术，提高经济效益。

（六）晋东南盆地丘陵生态经济区

本区包括晋城市、高平市、长治市、长治县、襄垣县、长子县、潞城县以及屯留县、沁县部分地区。总面积 8437 平方公里，占全省总面积的 5.4%。

本区为太行山区南部山间向斜盆地，地形相对平缓，气候温和湿润，间有旱灾发生。区内煤铁资源丰富，煤炭工业发达，发电、化肥、冶铁和丝织业亦有一定规模，乡镇企业发展迅速，人民生活高于周围地区。

问题是环境污染相对较为严重，水资源和土地的破坏浪费和污染现象较突出，农田林网和四旁绿化差距大。经济发展和人民生活水平不平衡。

今后努力建好以煤炭工业为龙头的重化工基地，带动其他工业企业，结合发展乡镇企业，振兴经济。同时要经济与生态协调发展，治理环境污染，保护煤铁及水土资源。大力发展农田防护林和乡镇、矿区绿化，建立良好的生态系统。推行生态农业，有机旱作，发展林果业、养殖业，保证农村经济与工矿区经济同步起飞。

第四节　典型引路乘胜前进

历史上，山西人民在生产上创造过不少朴素的生态经济型典型。新中国成立后，符合生态经济原则的生产典型更多，这些典型为今后山西发展生态经济事业提供了经验。当前，我们应该认真了解总结全省生态经济建设先进典型的成功经验，采取有效措施，推广示范，利用典型引路，推动山西生态经济建设的发展。目前，这类先进典型正在发挥示范作用。在环保方面有李双良治理渣山和古交生产与环保同时起步的两面旗帜，在水保方面有乡宁、河曲等典型，雁北造林防风治沙改善生态环境的先进事迹和闻喜等县发展生态农业的经验，都是值得学习与推广的。我们将扼要介绍，并提出推广与带动全省生态经济发展的意见。

一、环保上的两面旗帜

（一）治理渣山，产业化环保的开拓者——李双良

李双良是太原钢铁（集团）公司治渣顾问，他 1983 年开始治渣，1985 年 62 岁时退休没退岗，1992 年被太钢任命为治渣顾问。他是我国脐身联合国“全球 500 佳”名录者中，唯一从事工业污染治理的先进人物。

太钢是 1934 年建厂的老企业，历经半个多世纪发展，炼铁、炼钢排出的废渣和工业垃圾，在一座长约 1600 米宽约 1000 米的渣场上，逐渐形成最高约 23 米的渣山。由于排渣线太陡常常有渣罐车掉道事故发生。到了 80 年代，虽有数十名职工不停地整修渣线仍不能保证顺利排渣。庞大的渣场，还成为太原市上风向的一个大污染源。

80 年代初，太钢治理了动乱的创伤，生产发展很快，但是渣场渣高成山，已经严重危及正常生产。就在排渣的各种办法想尽、建设新渣场的各条路都走不通的时候，年届花甲的李双良提出了治渣方案。这个方案的最大特点是“不要一分钱，只要一个‘以渣养渣’的权”，个人不要任何报酬，只为企业解决困难。

李双良按照“以渣养渣”的构想，在没有一分钱经费的情况下，组织 60 多名离退休职工和数百名民工，与渣场的 100 多名职工一起，在渣山下展开了当代愚公搬渣山的壮丽画卷。

苦战几年，到 1986 年，在基本解决排渣难的问题后，李双良决心重建一座新渣场。在改造排渣铁道线的同时，又修起了防尘护坡。这座底宽 20 米、顶宽 10 米、高 13 米、长 2500 米的护坡，是用废渣充填、外砌混凝土预制块筑成，也是用节约下的运费修成的。在治渣成本中，它不仅没花钱，而且省下钱。这个护坡，是李双良经济思想的杰作。

从 1983 年 5 月到 1994 年 12 月，李双良和职工们共回收废钢 103 万吨，有力地缓解了太钢废钢不足的矛盾，为太钢节约了近 10 亿元外购废钢费用；共清运和利用废渣 2248 万吨，其中为数个矿棉厂提供原料，为各类建设提供了基础回填料等；按太钢内部核算治渣总收入达到 2 亿元，由于节约和综合利用，体现“盈利”为 8856 万元；在治渣成本以内，先后购置了 115 台大型机械，武装了渣场，提高了治渣战斗力；利用治渣的效益，投资 3972 万元，改造和扩建了太钢东山水泥厂，一期工程已经完成，形成年产 8.5 万吨钢渣水泥或硅酸盐水泥的生产能力；通过技术攻关，已经用钢渣制成中量元素占

25%、微量元素占 10%的渣肥，经大田试验，增产、防病、改善品质等作用非常明显，为彻底解决钢渣利用找到了有效途径。

李双良对环境保护的贡献，不仅在于他搬掉了一座渣山，治理了一个大污染源，而且在于他用事实证明环境保护也是一种现实的生产力，并且运用这种生产力，将工业污染治理推上了符合生态经济思想的产业化道路。

（二）“古交”精神——可持续发展的旗帜

西山矿务局所属的古交矿区，是国家投资 30 多亿元建设的大型焦煤基地。1984 年，在该矿区第一对矿井西曲矿投产之前，围绕着环保“三同时”，从认识到行动上进行了一场有益故论争，终于使这个利用日本能源贷款建设的工程，赶在确定的剪彩日子之前建成主要环保设施，做到了环保设施与主体工程同时投产。1985 年 10 月在洛阳召开的全国城市环保会议上，李鹏同志听取了太原市环保工作汇报后，在 10 月 13 日的总结报告中高度评价了在西曲矿建设中对环保“三同时”严格把关，并把这种严格执行“三同时”的做法誉为“古交”精神。

“古交”精神的核心是严格执行环保法，其具体表现为执行环保“三同时”。“古交”精神的诞生，就是用环保法调整不依法办事无序行为的产物。“古交”精神产生的过程，既是许多人由不知法到知法、由不守法到守法的进步过程，又是一些部门由不善于用法到敢于用法、不会用法到勇于依法监督的提高过程。总之，这个过程就是学法、用法、守法、执法的过程，“古交”精神的诞生是“法”的胜利。它也集中反映了我国经济建设由传统发展模式向可持续发展战略的转变。

二、综合治理，水土保持的典范

综合治理，保持水上是一项跨世纪的生态经济工程。

山西是个水土流失十分严重的省份，因而在新中国成立后，便把水土保持工作放在重要位置。几十年来，这项生态经济工程取得了很大成绩，而且出现了不少先进典型，现作摘要介绍。

（一）“户包”治理小流域的典型——河曲县

河曲县地处晋西北黄河中游，是典型的黄土丘陵沟壑区，水土流失十分严重。治山治水是半个世纪以来河曲人民生产斗争的主旋律，是历届县委、县政府必唱的“连本戏”。 80 年代初，河曲诞生了全国第一个户包治理小流域的典型——旧县乡小五村农民苗混瞒，一户承包治理一条 450 亩的荒沟。[①]十几年过去了，这一星星之火，已成燎原之势。由河曲燃到全省，乃至黄河中游各省区，几百万户农民开进荒山、荒沟，向大自然挑战。仅河曲县已有 11 000 多户农民，承包治理小流域 5.2 万公顷（78 万亩）。昔日荒山秃岭，如今开始变样，生态农业已初具雏型。

河曲县推行户包小流域综合治理，首先是强调治理，在治理中开发利用。具体要求以小流域为单元，运用生物措施与工程措施，结合建设基本农田，从梁峁顶到坡面到沟底，修梯田、造林种草、打坝淤地，实行全面治理，做到土不下山，水不出沟。在此基础上，以种粮食为基础，发展林果业、种草

[①] 王庭栋：《黄土高原县级农业生态建设的突破》，《生态经济建设探讨》，山西科学技术出版社 1992 年版，第 7 页。

养言业，甚至小水塘养鱼业等，充分利用小流域以土地为主的水、土、光、热等自然资源生产财富，达到改造自然、驱穷致富的目的。农民把治理的小流域叫“生态沟”，实际是“生态经济沟”。据 1990 年了解，河曲县治理面积超过 50%，输入黄河泥沙已减少 30%以上，人工林草面积已占全具总面积的 1/3 以上，初步改变了自然面貌。全县粮食总产量已由 1978 年的 3048 万公斤，提高到 1992 年的 4269 万公斤。人均纯收入由 59.5 元提高到 415.4 元。

（二）用市场经济观点指导小流域治理的榜样——乡宁县

在水土保持工作中，出现了很多典型，而且都有自己独特的成功经验。就是在小流域治理中，也有不同的指导思想和办法。但它们都有一个共同点，就是都符合生态经济观点，不管有意识还是无意识，都是把小流域治理作为一项生态经济工程来建设，既要求搞好水土保持获得生态效益，又要在治理中使农林牧副各业全面开发，获得经济效益。乡宁县在小流域治理中，是以市场经济观点为指导，并以经济效益为动力，启动小流域治理，在完成治理的同时，获得生态经济效益。

乡宁县地处吕梁山南端，土地总面积 2029 平方公里，人口 19.2 万人。境内山峦起伏，沟壑纵横，水土流失面积达 1180 平方公里，占全县总面积的 58.2%，是全省 28 个严重水土流失县之一。地下矿产资源丰富，煤炭资源得天独厚，总储量 153 亿吨，为全国三大优质主焦煤基地之一。

乡宁把小流域治理作为农民致富奔小康的基础产业和造福子孙后代的千秋大业来抓。在深化户包治理的基础上，坚持用市场经济观点指导小流域治理与开发，取得了明显效果。截至 1993 年底，全县累计完成治理面积 62 570 公顷（约 93.86 万亩），占水土流失面积的 53%，建成基本农田 16 980 公顷（约 25.47 万亩），营造水保林 34 770 公顷（约 52.15 万亩），人工种草 3360 公顷（约 5.04 万亩）。1989 年以来，农田基本建设连年被评为全省先进县，并荣获全省“禹王杯”，土地开发和水土保持工作获全省先进县称号。

三、黄沙变绿洲，改善生态环境的范例

雁北地区包括大同市及朔州市等 15 个县（区），其中除恒山地区的灵丘、广灵、浑源的沙地面积很少外，其余 12 个县（区）风沙危害均较严重。风沙是千百年来破坏森林和草地造成的。

远古时代，雁北大森林形成了中外有名的大同煤田。即使到公元 618—1368 年，雁北仍有大面积的森林草原，不过已有沙荒出现。其后由于过度开垦、放牧和战乱破坏，植被越来越少，尤其到了清朝，森林草原破坏殆尽，生态环境十分恶劣，已成为“十年九旱”、“黄沙拂面”的荒凉景象。右玉县在唐辽时还有“山青水碧，万木峰峰”的生态环境，到明末已是一片荒凉的“不毛之地也”。至 1949 年中华人民共和国成立时，森林覆盖率不足 0.5%，草地也极其稀少，而沙丘、沙荒却随处可见。除金沙滩、麻家梁、落阵营、九梁洼、黄花梁以及苍头河、十里河两岸等有名的沙荒沙滩以外，还有很多分散的沙荒沙地。风沙不仅影响农牧业生产，而且给人民生活带来困难。此外，风沙还对京包、北同蒲铁路交通形成威胁。

鉴于以上情况，50 年代初，雁北人民在党和政府领导下，展开了大规模的造林运动。首先成立了桑干河造林站，以桑干河干流、主要支流和重点沙

荒区为首期绿化对象，进行了总体规划，作为全区造林布局和施工依据，接着由山西省林业厅调查队对主要沙区进行勘查，科学地提出造林设计方案。在总体布局与规划设计的基础上，展开了大规模群众性造林运动。到 60 年代初期，已对主要沙荒如金沙滩、黄花梁、麻家梁、落阵营、九梁洼、苍头河及十里河上游等进行了造林绿化。其后继续扩大造林成果，到 1975 年，雁北全区森林面积已达 160　467 公顷（240.7 万亩），四旁林网树木 2727 万株；到 1986 年，已有有林地 237186 公顷（355.78 万亩），疏林 27　553 公顷（41.33 万亩），灌木林 46　640 公顷（69.96 万亩），未成林造林地 68　400 公顷（102.6 万亩），苗圃地 6620 公顷（9.93 万亩），合计有 386　399 公顷（579.6 万亩），占全区总面积的 15.6%。再加上四旁树和农田林网，不仅固定了沙荒区的流动半流动沙丘，而且初步控制了全区的风沙对工农业和人民生活的危害，促进了工农业的发展，而且为铁道和公路交通的安全，提供了保障。

四、生态农业的样板

山西 1983 年在闻喜、河曲、右玉等县开展了生态农业建设试点，还有一些县开展了生态经济建设试点。现在介绍两个典型。

（一）闻喜县生态农业试点有成效

闻喜县总面积：166 平方公里，平川、山区、丘陵比例大致为 2：3：5，是一个以丘陵旱地为主的农业县。

从自然条件和社会经济技术条件来看，该县发展农业生产固然有一些不利因素，如地势复杂，土质瘠薄，水资源缺乏；但也有不少有利因素，如土地宽阔，光热资源丰富，生物种类繁多，劳动力充足；加上农机、化肥、农药、地膜、电力和科技力量的投入都不断增加，按说农业水平应该有较快的增长。可是到 1989 年粮食亩产量才达到 173 公斤，农民人均纯收入 305 元。这在运城地区以至全省都是较低的。为了改善贫困落后面貌，必须根据生态经济理论和系统工程的方法，建立一套切合本县环境特点的生态农业技术体系，发挥资源优势，克服劣势，使自然再生产和经济再生产形成良性循环，互相促进。总之，闻喜县农业的根本出路在于发展生态农业。为此，该县制定了指导思想：把改善生态环境与发展农业生产有机结合起来，实行“以生态保经济，以经济促生态”的发展战略。所谓“以生态保经济”，是从宏观上说，要以建立高效能的生态系统来保证农业有持续增长的后劲和不断增加的经济效益。所谓“以经济促生态”，是从微观上说，必须抓一些短、平、快项目，促进粮食增长，收入提高，以便诱发基层干部和群众改善生态环境的积极性。

闻喜县认识到在进行生态农业建设中，改善小循环必须与大循环同步进行、同步发展，因而从 1987 年起把抓微观试点和抓十大生态工程结合起来，取得了可喜的生态经济效益。全县 1990 年农业生产比 1985 年发生明显变化，粮食总产增长 25%，棉花、油料增长 2—3 倍，畜牧业增长 18.9%，社会总产值与人均收入分别增长 57%与 41.7%，年平均增长 9.5%与 8.3%，大大高出全省增长速度；5 年林木覆盖率提高了 5.98%，达到 16.87%。

生态农业促进了农业生产和农村经济的发展，人民生活水平也显著提高。

（二）壶关县以林业为主体建设县域生态经济的原则

壶关县是一个太行山区的农业县，全县自然特点可概括为“千石山”。一干，就是干旱缺水；二石，就是石厚土薄；三山，就是山多地少。全县总耕地面积23 330公顷（约35万亩），人均只有1.4亩，多年的经验和教训告诉人们，壶关的根本出路在于充分利用土、水、肥、光、热、气资源，实行立体种植，多元化经营，使农业生产各个链条良性循环，提高农业综合效益，即发展生态经济。他们认识到，只有林业的发展，才有县域生态经济的发展，生态经济是林业发展到一定程度的必然趋势。党的十一届三中全会以来，壶关县以大面积的荒山造林绿化为主体，坚持不懈地对全县的生态环境进行全方位的综合治理，初步形成了一个山、坡、沟，带、片、网相结合的防护林体系，到1992年，森林覆盖率达到33.9%，比1978年增长23.9个百分点。林业的大发展，使生态环境发生了根本的变化，为粮食、畜牧、加工等各业的发展创造了条件。在此基础上，壶关县委、县政府于1990年提出了建设生态经济县的战略目标，开始了县域生态经济建设的进程。

壶关县在发展生态经济过程中，坚持了四项原则，即：因地制宜原则、整体布局原则、分步实施原则和良性循环原则。

几年来，壶关县在造林绿化、保持水土、改善生态环境的基础上，发展经济，取得可喜成绩。粮食总产量由1989年的71 868吨提高到79164吨，提高10.2%；农民收入也提高13%以上。

五、利用典型带路，促进生态经济的发展

发展生态经济，走可持续发展的道路，必须改变传统的发展模式。然而破旧立新并非易事，需要采取一系列的有力措施，方能奏效。利用典型示范，带动全省生态经济发展，则是一个有效的办法。

一是巩固和发展现有的生态经济建设的典型，二是发现新的生态经济建设典型，三是有计划地发展和建设一些有代表性的生态经济建设样板。对于这些典型和样板要认真地进行总结，找出主要经验，作为全省发展生态经济的借鉴。

典型要发挥作用，关键在于宣传、示范与推广。就是要大力宣传典型的成就与经验，产生社会效应。接着就是组织学习、参观、考察，使典型切实起到示范教育作用。然后，就是有计划地、因地制宜地在全省有组织地推广典型的做法与经验。

发展生态经济，使社会经济可持续地发展是一场社会革命。需要我们这一代人付出艰辛的劳动，在思想认识上，在生产建设上，刻苦地坚韧不拔地努力工作，才能完成。

愿生态经济早日发展，振兴山西经济，使山西人民在良好的生态环境中，过富裕、健康、祥和的生活。

后　　记

本书从酝酿编写提纲到定稿，共经历了一年半的时间。

1994 年 6 月，由刘清泉主持组成了本书编写组。共议由刘清泉担任主编，王国祥、赵森新担任副主编，担任编委和参加编写的还有金佩华、张可兴、韩克展等。随后在有王庭栋、陈家骥参加的编写组会议上，讨论了编写提纲和编写指导思想。刘清泉主编特别强调，全书一定要突出生态经济观点，要结合实际，对经济社会发展要有贡献。

编写提纲交《生态经济丛书》编委会审走后，从 1994 年 8 月开始分工编写。当年 10 月以后，各章初稿陆续写出并交主编刘清泉审阅。审阅提出修改意见后，除少数由作者修改外，统一由王国祥修改。1995 年 5 月，全书修改并打印，打印稿迭主审人王庭栋和编委会审阅。并将原来的书名《近代山西喜与忧》改名为《近代实业的评说》。

1995 年 11 月，根据审阅提出的意见，编写组开会讨论修改方案，并由王国祥统一修改定稿。同年 12 月书稿完成。

现将各章编写人列后：

前言，由刘清泉编写；第一章、第七章、第九章及第十章，由王国祥编写；

第二章及第三章，由赵森新编写；

第四章及第五章，由金佩华、李沁编写；

第六章，由韩克展编写；

第八章，由张可兴编写；

主要参考文献由赵森新整理。

此外，第十章第四节素材由张可兴和金佩华提供，特此说明。

本书编写组

1995 年 12 月