

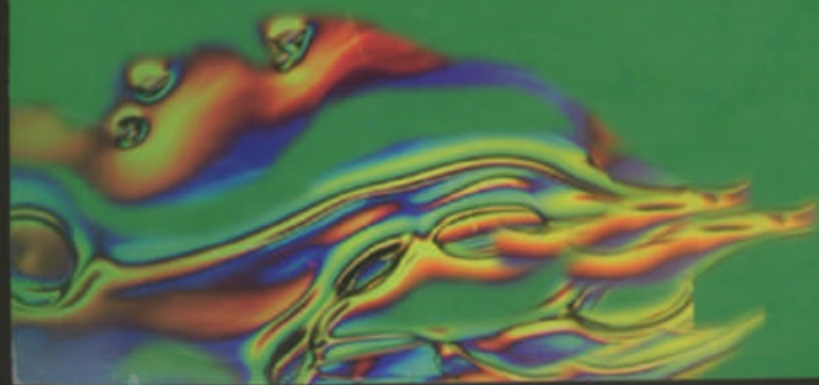
The Ecological Economics Series

生态经济丛书

主编 王文学

古代沧海的变迁

许卓民 聂宏声 李凯明



山西经济出版社

引 论

山西是一块古老的土地。在这块古老的土地上，自从人类出现以后，力度日益加大的经济活动使生态环境变化十分剧烈。大约在距今 30—25 亿年前的太古代，山西长期处于海槽中。这时的地壳比较薄弱，地球的内部活力相对旺盛，构造运动、岩浆活动较为强烈，在太古代中末期发生的阜平运动和五台运动使地球的部分物质固结硬化，开始形成五台山、吕梁山和中条山古陆核。继而，太古界地层发生了强烈的褶皱变质，形成了山西最古老的阜平群和五台群变质岩系，构成山西地台的基底，并使五台山、吕梁山和中条山等大面积露出海面。到大约距今 25—17 亿年前的元古生代，围绕陆核的大部分地区仍为海槽，其中沉积了以溇沱群为代表的碎壳岩与白云质碳酸盐类的沉积。元古生代末期，发生了强烈的吕梁运动，使溇沱群褶皱隆起变质，太古界地层变质加深，山西地台基底进一步扩大。此后，山西便整体隆起，脱离海槽成为陆地。这时中条山有安山岩大量喷出。

晚古生代时期（大约距今 6—4.4 亿年），山西广泛发生由东南向西北的海侵，除五台、吕梁、中条山等局部地区露出海面成为孤岛外，其余全被海水淹没。

从距今大约 4—2.7 亿年的古生代中石炭纪开始，海水又从东北方向侵入山西，由于此时地壳振荡作用频繁，因而山西出现了海水时进时退，海陆交替的现象。这一时期气候温暖湿润，植被繁茂，高大的蕨类植物为煤的形成提供了物质基础，形成了石炭、二叠系主要含煤地层。

中生代三叠纪时（距今大约 2.3 亿年），山西部分地区发生下沉。三叠纪末期，在印支运动的作用下，山西南部升起，北部的大同、宁武、静乐拗陷成沼泽盆地，沉积了著名的侏罗系含煤地层。此后，山西大地又一次新构造期到来，随着侏罗纪至白垩纪的燕山运动，产生大规模的断裂及平缓开阔褶皱，岩浆喷发及侵入活动频繁，同时山西大地的基本构架形成，背斜成山，向斜成谷。从东向西依次形成太行背斜、沁水向斜、霍山背斜、霍西向斜、吕梁背斜等，从而奠定了山西的地形骨架和地貌基础。

此后，到距今 800—300 万年的第三纪末，又发生了以断层陷落为主的，地质上称为喜马拉雅地壳运动，使山西台地分化，山区与盆地产生相对上升和下降，形成山西中部一系列断裂盆地和东西部的山地，基本上形成了今天的地形地貌。汾河地堑、溇沱河断裂带以及雁北玄武岩多次喷发都与断裂活动有关。这种活动一直延续到今，沿断裂带地震的频繁发生，就是断裂带活动的明证。

这一时期地球上还没有出现人类，人们将其称为史前时期。

在漫长的史前时期，地球的生态环境从动物上分，经历了海生无脊椎动物时代（约距今 10—4 亿年），鱼类时代（约距今 4—3.5 亿年），两栖动物时代（约距今 3.5—2.3 亿年），爬行动物时代（约距今 2.3—0.7 亿年），哺乳动物时代（约距今 7000—300 万年），到距今 300—200 万年的时期，才出现了人类。从植物上分，先后经历了海生藻类植物时代（约距今 10—4.6 亿年），陆生孢子植物时代（约距今 4.6—2.5 亿年），裸子植物时代（约距今 2.5—1 亿年）和被子植物时代（约距今 1—0.7 亿年）。

在这一时期，地球的自然环境只是随着自身运行机制在变化，地球上的

生物处于优胜劣汰的自然竞争状态，又受着“适者生存”自然法则的选择，除此之外再无其他因素的干扰，因此说那时的总体生态环境是良好的。山西也是如此。

自从人类出现后，便揭开了地球生态环境剧烈变化的序幕。

山西所处的黄土高原，是在地形、沙漠、气候的共同作用下，从距今 300—200 万年的新生代第三纪末（上新世）开始，经过 240 万年的黄土堆积而形成的。黄土与风沙是世人对山西生态环境的长期印象，加上从清朝以后到新中国成立之前封建和半封建半殖民地的政治环境与闭关自守，科学技术不发达，经济落后，人民贫穷的社会经济环境，使得世人更将“黄土、风沙和贫穷”与山西这一古老土地联系到一起。时至今日，经过新中国成立以后 40 多年的努力，勤劳智慧的山西人民用双手重新装点了三晋河山，虽然使山西的黄土地逐渐披上了绿装，人民逐步富裕起来，但是，山西的生态环境仍不尽如人意。因此，在相当数量的到过或未到过山西的人们脑海中对山西“黄土、风沙和贫穷”的影子仍未抹去。

大量的史料证明，古代山西在生态与经济上也有过自己的辉煌。就生态环境来看，古代与今迥然不同。那时基本还是林茂草葱、河清泉涌，人类的活动虽已影响到环境，但尚处于渐进过程。从社会经济环境来看，在发展当时的主导产业农业的过程中，创造了具有相当水平的多种农业科学技术，使山西成为我国古代农业经济发达的地方之一；在采矿、冶炼、瓷器烧制、建筑等产业上，也曾写下过辉煌的一页；商业的发达更为世人所瞩目，不仅为山西人带来了颇大的经济效益，而且在全国乃至世界的商业发展中也有过举足轻重的作用，“晋商”曾是山西人的骄傲。就是因为古代的山西有着良好的生态环境和发达的经济，所以才成为孕育华夏文明的主要地区之一。

是什么原因使山西大地的颜色由绿变黄，又是什么原因使山西由闻名遐迩的富庶之地，变成了大面积的贫困地区呢？是人，是人的繁衍，是拉锯式的战乱和破坏性开发导致了山西生态环境的恶化，从而又制约了经济的发展，最后陷入了“人口——生态——贫困”的怪圈。

管涔山林区位于山西省西北部的宁武县及与其毗连的神池、五寨、奇岚、原平、静乐等县（市）的部分山区，是山西八大林区之一。这一林区及其周围地区的生态经济环境变迁过程就是人类对生态环境的破坏以至影响到经济环境的有力例证。

这一林区的变化主要经历了下面几个时期：

（1）史前时期。从生物进化到树木出现，这里基本上布满了茂密的森林，由于没有人类活动的干预，除自生自灭的自然进化外，始终保持着原始状态。

（2）先秦时期（公元前 221 年以前）。这里人烟稀少，北缘、南缘的河川阶地还都是草原，腹地人迹罕至，仍是原始森林。

（3）秦汉—南北朝时期（公元前 221—581 年）。这里边缘及其以外地区的森林开始被轻微破坏，但尚未涉及总体，与先秦时相比，还没有出现明显的改观。

（4）隋唐时期（公元 581—907 年）。由于林木的大量采伐、戍边屯垦及农区逐步向北拓展，这里的森林有所减少，林木质量开始降低，但尚能很快恢复再生，森林面积与质量的变化还不显著，森林覆盖率约 60%—70%。

（5）北宋辽金元时期（公元 960—1368 年）。这是管涔山森林进入较大规模破坏的时期。北宋初年，这里森林覆盖率已降到 60% 以下，到金代进而

降到 50% 以下。元末又大幅度地下降到 40% 以下，灌草植被也明显退化。

(6) 明朝时期(公元 1368—1644 年)。这里的森林达到严重破坏程度。明前期，森林覆盖率大约还有 40% 左右，林相尚好，明中叶外围森林逐渐消失。明后期腹地林木也遭到大量砍伐，几乎消失殆尽。明末时，仅在远高山还有些次生幼残杂林，原始的巨木良材已很难见到，覆盖率仅有 15%—20%，灌草植被的破坏也十分严重。

(7) 清朝时期(公元 1616—1911 年)。由于大量垦殖，不仅使森林在继续减少，而且灌草植被也遭到更加严重的破坏，水土流失已十分严重，使大量山地岩石裸露，林木难以更新，迫使林区向更加深远的高山退缩，清末时，仅有山脊两侧高寒山头支离破碎的林地尚可算作林区，森林覆盖率降到 10% 以下。

管涔山林区，随着森林的历史演变，生态环境也发生了巨大变化。

秦汉—南北朝时期，这里森林覆盖面大，植被繁茂，所以气候匀调，水土流失轻微，自然灾害较少，河水清澈，水量丰富，土地肥沃，总体生态环境良好。有利于农业经济发展，这一带的人民过着比较富裕的生活。

位于该地区西北部，当今生态环境较差的河曲、保德，在唐代仍有着良好的生态环境。唐张良器《河曲荧光》一诗中就写到：“五色瑞荧光，天汉接微茫，丹阙清氛里，幽关紫气旁。”给人描画出一幅秀丽风光景象。奇岚在宋代森林虽已出现了大规模的破坏，但由于森林覆盖率还在 60% 左右，所以还未严重影响生态环境，社会经济尚可。正如北宋末奇岚州刺史刘适任职时在《连理颂》序中所写：“政和三年(公元 113 年)……受命守兹土，群丞圣化，吏守法，民乐耕，盗讼息稀，雨时著途，谣里谚歌，莫不歌咏太平之美。”直到元朝，这一带仍不失为生态环境良好、经济富裕的地区。元初刘源任岚州州官时写的《次高光堡道中》和《次蛇谷道中闻杜宇》两诗中“民生多养牧，乳酒话牧茶”、“峰峦夕照殷，山水两奇观”的诗句，就是对当时这一带畜牧业发达，山川美好的描述。

从明朝摧毁性地破坏管涔山的森林植被后，这里及其周围的生态环境就大为恶化起来。随着生态环境的日益恶化，自然灾害的频率与危害程度也在增加，从而严重地制约了农业经济的发展，使得这里的人民日趋贫穷，在生态与经济相互制约的作用下，二者就陷入了恶性循环之中，不仅生态环境大为恶化，而且人民也十分贫穷，正如明朝李炳在《续修奇岚志》中所写“世人有贫在皮肤，此地人贫却入骨”。到明末清初，这里的生态环境再度恶化，《续修奇岚志》中，对这一时期这里生态环境的记述是：“土田晓确，石骨凌睜，旱则易萎，涝则易冻，……地瘠物无奇产。”清中叶，《宁武府志》中有“四时多风，水泉淤浊，四县之地，既瘠而沙……又无桑拓……艰于民食”的记载，说明到清中叶，管涔山周围地区的生态环境已极度恶化，人民也极端贫穷。纵观历史，山西其他地区的生态经济环境也在大体经历了管涔山及其周围地区的历史演变过程后，才形成了今日的总体生态经济环境。在山西由绿变黄的过程中，在生态经济环境的历史演变中，勤劳勇敢的山西人民用自己的双手和智慧，与逐渐恶化的生态经济环境进行了搏斗，其中有成功的经验，也有失败的教训，形成了一部生态经济的忧喜录。

前事不忘后事之师。历史的教训应当引起我们的深思，只有保护好生态环境，大力发展生态经济，才能加速有中国特色社会主义的建设速度，更好地将山西建成为煤炭能源重化工基地，形成生态与经济的良性循环体系，使

山西的社会经济持续发展，让山西人民尽快达到小康生活水平。今人需要绿色，后人也需要绿色。为了今天，更为了明天，总结和认识过去，让山西这块古老大地再由黄变绿，是历史赋予我们的重任。

前 言

目前，随着航天和天文探测技术的发展，人类的天文视野已经拓宽到数十亿光年以远。可是迄今为止，发现适于生命有机体特别是像人类这样高级生命繁衍的星球还只有地球一个。而地球上的人类社会，随着科技进步、生产力发展和人口膨胀，已对资源、环境与生态系统造成了极大破坏，所以在第一次世界环境会议的背景材料整理出版时，就针对这一现状及可能给人类赖以生存的地球环境导致的灾难性后果，把“只有一个地球”的结论作为金书的总标题以警世人。该书把我们生活的这个星球称为“地球村”，就是说，我们赖以生存的这个共同的家园并不大，人们的无限索取、对资源的破坏、对环境的污染等，若不防微杜渐，最终带来的将是整个“村落”的衰败和任何人都无法回避的灾难。中国是地球上人口最多的国家。它的地理位置处在人口最集中的北半球中间地带，从生态经济角度看，这个国家不仅有着广袤的土地，丰富的自然资源，多样性的生态类型，而且有着悠久的历史和高度的古代文明，属于世界公认的四大文明古国之一。同时，它也是各种生态经济矛盾表现最突出的国家之一，在人与环境的相互关系上积累了大量素材，所以，无论从历史、现实和未来的任何一个角度看，深入剖析这个国家的生态经济发展史都是十分有意义的。

山西，世人公认它是中华民族古文明的发祥地之一。这里是炎黄二帝开创华夏之处，是唐尧、虞舜、夏禹等发迹之地；考诸历史，秦皇、汉武、唐宗、宋祖、成吉思汗等人的丰功伟业也大多与山西这块土地相联系；在汉族与西北少数民族的争战及融合上，山西也一直处于特殊地位；著名文人武将之多自不待说，仅现已查明的文物古迹就占了全国的70%。古代，山西林木、粮食、盐铁、桑蚕之饶，在历史上相当长的一段时期中占全国重要地位；商业在古代曾有过辉煌，“晋商”的足迹不仅遍布全国，而且远涉欧亚多国，明清时，山西钱庄票号曾执全国金融之牛耳；走遍全国各地，都能听到“我们的祖上来自山西洪洞大槐树”的说法。而今，它又是我国的能源重化工基地，担负着向全国输送煤炭和电力的重要任务。可是，就生态环境和人民生活水平而言，山西与黄土高原各省区一样，却跌落到全国最落后的省份之列。尽管最近几年情况有所好转，但是，由于历史长期所形成的生态经济的恶性循环积重难返，至今山西的生态环境和经济环境仍不尽如人意。所以，从生态环境与人类社会相互关系的角度看，剖析山西生态经济的发展过程，对于拓展我们的视野、探索解决问题的关键与防治办法等，不只对本省，对全国乃至世界都大有裨益。

地球生态变迁可分为两个阶段：一个是没有或基本没有人类干预下的纯自然生态变迁阶段。这一阶段主要生态变迁有地壳运动，冰期及间冰期交替，各类动植物的产生、繁衍、灭绝等。其时间跨度大，同人类活动没有或基本没有联系。另一个是在人类社会出现后，对生态经济系统带来正面和负面影响阶段。其时间跨度小，对生态环境的破坏规模及影响程度却很大。在这个阶段，本来是为了提高人类生存质量的社会经济活动，如人口的增长、人类活动范围的扩大、人类借助科学技术对自然环境的驾驭、自然资源的开发和经济的发展等，后来却走向破坏人类赖以生存基础的反面，到目前这已经成为关系到人类今后生存和发展的大问题。于是传统的经济学便逐步向生态学

靠拢，出现了生态经济学，出现了在发展经济中取之有方、取之有道，在向大自然索取的同时保护大自然，以求人类的生存与发展不至于寅吃卯粮，危及子孙后代生存的可持续发展理论，以求通过改善生态经济环境来保证人类的生存与发展。人类的这种觉悟似乎有些太晚了，但觉悟总比不觉悟好，但愿我们确能从中吸取教益，不要再犯类似错误，不干或少干一些既损害当前又危及将来的事。这就是我们编写这本书的初衷和心愿。

《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台，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。持续发展观：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，消除贫困，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，绿色支柱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+新能源大省—持续发展实力强省。

《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》，表明各国政府达成了—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。中国在上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—个国家、—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—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—个飞跃。本世纪 50 年代以来，世界性人口猛增、环境污染、食物短缺、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生存环境危机的科普宣传高潮。在短短的 20 年里，—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》、《只有—个地球》、《2000 年的忧虑》、《立足于地球》、《增长的极限》、《—门科学——生态经济学》、《我们需要—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 月成立国际生态经济学会，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。与此相适应，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》就是为了顺乎时代潮流的昭示，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，采用喜闻乐见的形式和题材，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、生态医学以及人口生态学、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，在中国也不过 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

古代沧海的变迁

第一章 史前时期生态环境重塑

人类赖以生存的地球环境，在时间和空间中不断地演变着，地球环境的任何变化都会对各种生命有机体的发生与发展产生多方面的深刻影响。在漫长的地质历史时期，山西的古地理环境，古生态环境曾经历了多次“沧海桑田”之巨变，今日的山河面貌、生态环境就是经历了若干亿年的演化、变迁而形成的。研究古地理环境及其演化过程，对于恢复古生态环境，并藉以预测未来生存环境的发展趋势，从而拟定人类与生态环境协调、稳定、持续发展的对策，促进人类社会文明进步具有重要意义。

第一节 煤与森林

山西煤炭资源极其丰富，是全国的富煤省份之一，号称中国的“煤海”。境内煤系地层分布总面积占全省总面积的40%，煤炭资源的开发利用在省内和全国均占有重要的经济地位。

山西煤炭资源的形成与史前时期山西古地理环境及古生态环境的变迁有着密切的关系，因此，从煤炭资源的地质构造和地理分布可重塑史前时期山西的生态环境。

山西煤炭资源的赋存地层，主要以晚古生代上石炭统太原组和下二叠统山西组煤层为主，属于晚古生代含煤建造的一部分，介于阴山和秦岭两纬向构造带之间的聚煤拗陷区。这两组合煤地层分布遍及全省，其赋存的煤炭储量占全省煤炭储量的98%。其次是中生代侏罗纪大同组煤层，主要分布在大同煤田北部，可采煤层多，储量丰富，煤质优良。此外，还有新生代下第三系含煤建造，这仅局限于繁峙、垣曲等地，以褐煤为主，这说明，煤炭在山西的分布是极为广泛的。据科学家研究，每次地球上出现大规模的煤炭形成期也正是对应的地球上森林的大发展时期，也就是说，煤炭的形成与森林有着密切的联系，由此推断，在史前时期，山西曾布满了茂密的森林。

一、煤的成因

煤炭的聚积及其形成，是古气候、古生态环境、古地形及古地质变迁等综合因素作用的结果。就各种因素相对比较而言，古气候是煤炭形成的先决条件，而古地形与古地质变迁是煤炭形成的关键性因素。一般而言，煤炭在全球呈带状分布或地区富积分布，并且煤炭聚积带和煤炭聚积中心随时间的演化在空间上有规律地进行迁移。地质时期的煤炭分布带常常是与当时地球上的潮湿气候带相吻合的，并且地球上所有重要聚煤期无一不是植物群极度繁盛和广泛分布的时期。所以，煤炭是反映史前时期一个地域具有潮湿气候及大面积森林生态环境的“指示剂”。煤实质上是原始森林炭化了的遗体，也是一种化石。在史前时期温暖潮湿的气候环境中，植被极其繁茂，沼泽森林广布，尤其是成煤木本植物如科达、石松类、蕨类、种子蕨等，在陆地上高度发育并非常茂盛。在适宜的古地形条件下，如滨海平原或内陆盆地的一些积水、潮湿的低地沼泽环境中，当这些成煤植物死亡或折断倒地后，枯枝落叶就慢慢腐烂，随着逐年累月的堆积，使森林广布的地面上，几乎全由这些非常厚的有机质堆积层所覆盖，并在微生物作用下不断地发生分解和转化。后来由于环境的改变，这些原始森林和草本植物全都死亡，随着海陆变迁将其压埋覆盖。在适宜的环境条件下，这些被埋入地下的成煤植物以及一些泥沙物质，在漫长的地质岁月里，受巨大的压力和高温作用，经过一系列物理、化学及生物等复杂的变质作用，最后形成了煤炭。

二、三次大的聚煤期及生态环境

迄今为止，在地球环境的演化历史上，主要有三次世界性的森林聚煤期。以地质历史为序：第一次是距今大约3—2.5亿年前晚古生代的石炭—二叠纪聚煤期，形成了举世闻名的山西晚古生代煤层，包括上石炭统太原组煤层和

下二叠统山西组煤层，构成山西煤炭的主体部分。第二次是距今大约 2—1 亿年前中生代的侏罗—白垩纪聚煤期，形成晋北地区著名的大同组煤层。第三次是距今大约 6700—500 万年前新生代的始新世、渐新世和中新世聚煤期，相当于东北抚顺煤层形成时期的前后，形成了山西垣曲、繁峙、天镇等局部地区的褐煤层。

（一）第一次聚煤期及生态环境

距今大约 3—2.5 亿年的石炭纪，是地球演化历史上首次出现大规模的森林时代，也是最早的世界性成煤时期，石炭纪就是因此而得名。该时期地壳运动十分活跃，随着大陆漂移和地壳板块碰撞的增强，形成许多大型的拗陷盆地，为世界规模的聚煤提供了十分有利的古地理条件。包括山西在内的整个华北地区，自距今大约 4.4 亿年前早古生代的晚奥陶纪开始，一直在长期隆起并遭受缓慢剥蚀，处于称之为“华北准平原”的准平原状态。到中、晚石炭世，“华北准平原”开始缓慢沉降，遭受了自北而南的大规模海水入侵过程，从而普遍形成海陆交互的含煤沉积，构成我国华北著名的晚石炭世太原组煤层及期间厚度不等的灰岩和砂岩夹层。在中石炭世时，海水自东北向西南侵入，在华北准平原化作用所形成的古风化壳面上，随海水的入侵使铁、铝物质得到富集，因而在中石炭世本溪组下部形成有名的“山西式铁矿”和“G 层铝土矿”，这代表着海侵滨海环境。铁铝层之上，是含有薄煤层的砂页岩层，属滨海沼泽环境的产物。今天中条山、吕梁山及五台山北部，当时可能是古隆起区或水下隆起区，故未接受沉积。由此可以推断，中石炭世时整个山西高原古地形具有北低南高或东北低西南高的特点。而且，由于基底地形的差异性沉降，中石炭世山西的古环境主要表现为以海湾泻湖相为主体兼有泥炭沼泽广布的陆表海环境。此时，动植物极其茂盛，以蜓形刺、珊瑚、腕足类、海百合等海生无脊椎动物和鳞木、种子蕨等植物群落最为丰富，属温暖湿润的古气候环境。

到晚石炭世，古地理环境发生了有趣的演化，包括山西在内的整个华北地区，除吕梁山、太行山以外，其余地势起伏不大，基底比较平缓，为大面积形成海陆交互相含煤沉积提供了良好的地质条件。我国华北著名的太原组煤层就是晚石炭世形成的，这个时期是华北地区乃至世界性的主要聚煤期。这时在山西西北部的大同等地基本上是陆相沉积，南部的沁水盆地沉积厚度最大，灰岩夹层多达 6—12 层，并且含丰富的海洋生物化石。而处于南北之间的地区则是典型的海陆交互相沉积。到晚石炭世晚期，南北方向的海相灰岩夹层数量和累计厚度发生了“翘板式”的变化，整个山西高原古地形转变为北高南低的形势，海水不断地向南退缩，古海岸线也逐渐地向南迁移，海侵范围越来越小，海水来自东南和东方。

此时，整个山西高原自北而南古地理环境依次为滨海平原、三角洲平原、滨海冲积平原。尤其是三角洲平原，最有利于泥岩沼泽环境的形成，山西石炭纪的主要煤层就是在这样的环境中形成的，如沁水煤田、河东煤田等，正好是当时泥炭沼泽环境最为广布的地带。

从上述煤层及灰岩的分布、厚度变化上可反映出，晚石炭世太原组沉积时，随着海水自不同方向时进时退，整个山西高原时而沉没水下，时而露出水面，从而形成一套标志层明显、旋回清楚、沉积广泛、岩性岩相稳定的海陆交互相含煤沉积。晋北大同、平鲁一带以含煤碎屑岩为主，海相灰岩很少，属滨海冲积平原环境；晋东南及晋中地区，以海陆交互相为主，属滨海平原

及三角洲环境，海水频繁浸漫，有利于持续稳定地形成泥炭沼泽环境；晋南垣曲、乡宁一带，处于秦岭古陆北部前缘，形成狭窄的滨海冲积平原环境，碎屑岩增多，含煤性变差，地层变薄。山西境内晚石炭世这种海陆交互的含煤沉积环境一直持续到早二叠世，而后逐渐转变为内陆河湖环境。

整个石炭纪时期，山西境内的古生态环境是：气候温暖湿润，雨量充沛，滨海平原及三角洲平原上，泥炭沼泽与泻湖极其发育，呈星罗棋布之势。平原上生长着茂密的原始森林。在海水中由浅而深分别栖息并繁衍着腹足类、小型腕足类、长身贝类、海百合、珊瑚、蜓类等各类海生无脊椎动物。

到晚石炭世时，山西境内普遍出现了大范围的沼泽森林，尤其是在滨海平原、三角洲平原和内陆盆地，都是参天的森林。古植物群以早期华夏植物群为代表，太原组沉积时植物群落主要是以泥炭沼泽植物群和顶板页岩植物群为典型代表的低地植物群落。成煤的泥炭沼泽植物群中，主要以石松类、科达类、真蕨类、种子蕨楔叶类等为主，沼泽地带和一些积水洼地菌藻类植物也十分发育。当时的石松类是一种高大的乔木，其中以鳞木、辉木类极其繁盛，树茎高达10—20米，直径可达2米左右，常占据着植物群落的最高层，它们在古生代末走向衰亡。群落中的第二层由芦木、髓木及科达植物所占据，茎高可达10米左右，现在草本植物的木贼就是节蕨类芦木的后裔。植物群落的第三层则是一些种子蕨等植物，一般茎高为2—5米，具有很大的羽状叶。真蕨类及楔叶类植物构成林下植被层。当时包括山西在内的整个华北地区，气候温和湿润，滨海平原辽阔，其上发育着大面积的原始森林和众多的沼泽，从而为我们贮藏了今日丰富的煤炭资源。

当时在海生无脊椎动物中，腕足类继续繁衍并占重要地位，同时，双壳类、珊瑚类及牙形刺类等大量繁衍在浅海环境中，棘皮动物中的海百合也非常丰富，这均反映出海洋泻湖相或浅海相生态环境。在石炭纪地层中，还保存有大量生活于浅海环境中的底栖动物蜓化石，它是由我国著名地质学家李四光在研究石炭纪和二叠纪的海相地层时最先发现并命名的。这一动物在中、晚期石炭世时大量繁衍，灭绝于二叠纪，是这个时期内极为重要的标准化石，成为石炭—二叠纪地层对比与划分的重要依据。

继晚石炭世后期到早二叠世早期仍为主要的聚煤期。鉴于晚石炭世与早二叠世在地层沉积和成因上的连续性及其煤炭开采上的统一性，一般合称石炭—二叠纪煤系。早二叠世山西的古地理轮廓基本上继承了晚石炭世的格局。随着北部隆起区的继续上升，山西境内海水逐渐向东南方向退出，海水影响范围不断萎缩，陆地范围相应地扩大，除局部地区遭受短期的海泛影响外，山西境内基本上脱离了海洋环境。当时的古地理环境已由晚石炭世的滨海平原演变成近海冲积平原，其上曲流纵横交错十分发育，形成了星罗棋布的河漫滩、湖泊、沼泽，从而广泛呈现出由山前冲积平原、滨海平原和泻湖海湾相等海退式古地理环境，总的地势仍然是北高南低。

早二叠世时，山西气候温暖湿润，属近海冲积平原泥炭沼泽生态环境。泛洪平原上植物生长旺盛，种类繁多，在湖泊周围潜水面比较高，植物遗体得到保存，从而形成黑色页岩、砂质页岩及薄煤层的山西组煤层。这时的植物群落仍然是太原组植物的继续，华夏植物群的雏形已初步形成，仍以高大的石松类的鳞木、节蕨类的芦木、科达类及真蕨、种子蕨类为主，并发育茂盛，同时出现许多新植物类型，裸子植物开始萌发，植物发展到了一个新的阶段。当时的地表也出现了河流、湖泊、沼泽以及干燥的高地等，一年之中

可能有了干湿季的交替现象。植物群落广泛分布于各种不同的自然环境里。在山西北中部的一些冲积平原、三角洲平原上森林茂密、植被繁盛，特别是中部地区植被极为发育。今日的太原、汾阳、介休、阳泉、昔阳等地当时为一开阔的湖沼区，因此，泥炭沼泽植物群广布全区，后来就形成层位稳定、厚度较大的煤层。从煤炭形成的环境以及地层中所富含的植物化石来看，当时山西境内仍是森林繁茂，湖沼众多，而且，此时一些木本植物已呈现出年轮现象，是气候具有季节变化的标志。

到距今大约 2.4 亿年的晚二叠世早期，山西的泥炭沼泽森林环境基本消失，除南部垣曲——乡宁及北部宁武盆地中轩岗一带尚有聚煤泥炭沼泽环境分布外，山西境内大部分地区已不具备成煤条件。沉积环境仍以冲积平原的曲流环境为主，间或有湖泊环境，且以浅湖相发育为特征。但在南部蒲县前十里铺和垣曲窑头一带，从这一时期沉积的灰绿色页岩中采得舌形贝化石证明，这些地区短时期内处于局限的海湾环境。此时，陆地上早期沼泽森林环境的优势种，如石松类的鳞木和节蕨类的芦木等大为衰退，种子蕨也开始走下坡路，代之而起的是耐旱的松柏类、银杏类、苏铁类等裸子植物群落。一些中生性植物群落仍然分布于河流两岸及湖泊周围，表明这个时期山西的气候更加炎热，河水流量减少，植物繁茂程度大减。在太原西山剖面上石盒子组地层底部曾发现鱼鳞化石，说明当时太原盆地甚至整个晋中地区很可能有碧波荡漾的大湖存在。

到了二叠纪晚期，山西境内的古地理环境仍以冲积平原河流环境为主，河漫滩及湖泊更加发育。各地发育的灰岩透镜体、瘤状灰岩都是河漫滩及湖泊相的产物。在乡宁一带，石千峰组红色泥岩中产石膏，证明此时气候是炎热而干燥的。与此同时，在南部垣曲窑头一带的泥灰岩中发现含有海相的瓣鳃动物 *Nu-cala* 化石，表明海水曾侵入这一带。

二叠纪末期，由于山西境内气候已变得比较干燥炎热，植物孢子花粉不易保存，所以能反映当时植被情况的植物孢子长期未能发现。但最近根据其他地质资料研究发现该沉积地层中植物群组合是以裸子植物（含种子蕨）为主，表明这时湿生植物已大量灭绝，长期繁盛的植物群出现大衰退，陆地上早期的一些高大的成煤植物几乎不复存在，仅有耐严寒的松柏类的针叶植物及耐旱的肉质小型种子蕨继续生存。河流两侧及残存水体附近，仍生长着一些耐旱的植物群落。这时，生活于低湿水体环境附近的爬行类动物开始崭露头角，且以植物叶为食的 *Shihtenia per-mica*, *Shansisaurus*, *Xuecunenis* 动物为主，展示出山西境内中生代动物群体的新面貌。

综上所述，在距今大约 2.8—2.3 亿年间的二叠纪时期，整个山西位于华北拗陷盆地的中间，总的古地形是北高南低和以曲流河为主的冲积平原。气候由温暖湿润逐渐演变成炎热干燥。冲积平原与海洋的距离逐渐变远，但海水直到晚期还偶尔波及到南部垣曲、蒲县一带，同时，冲积平原上也有一些爬行动物和昆虫在繁衍生息。古生态环境也由温暖潮湿的河流、湖泊、泥炭沼泽环境逐渐演化为半干旱气候条件下的以河流、湖泊为主体的冲积平原环境，继而转变为干旱炎热的内陆河流湖泊环境。这时形成的煤层反映出近海泥炭沼泽环境逐渐转变成内陆盆地河湖环境的过程。

（二）第二次聚煤期及生态环境

大约距今 2—1 亿年前，即地质历史上称为侏罗—白垩纪时期，是地球演化史上又一次重要的煤炭形成时代，其规模仅次于石炭—二叠纪。这次煤

炭的聚积区主要分布在山西境内的大同盆地和宁武—静乐盆地，早中侏罗世是主要的煤炭形成时期。

从距今大约 2.3—1.95 亿年前的三叠纪末期的印支运动开始，包括山西在内的整个华北地区，地壳运动进入频繁活跃阶段。而后，受中生代燕山运动影响，山西境内转入了以主体断块上升为主的地壳运动时期，仅局部地区发生下陷成为盆地，大同盆地、宁武—静乐盆地、沁水盆地就是在这时形成的。当时气候相当温暖湿润，植被繁茂，森林广布，草原辽阔，除沉降盆地中的一些湖泊沼泽外，境内还因曲流发育，广泛沉积了一套以冲积、湖积为主的杂色砂质泥岩，并且含丰富的动植物化石。到中侏罗世时，盆地进一步下陷，湖盆面积不断扩大，除大同、宁武—静乐盆地接受沉积外，沁水盆地也由北而南陆续接受了河湖相沉积。在温暖潮湿气候条件下，植物极其繁茂，河湖水量充沛，曲流发育，河网纵横交错，湖泊、沼泽交替出现，泥炭沼泽环境多次广泛地成片出现，发育了一套陆相河湖碎屑含煤沉积，构成继石炭—二叠纪以后的又一个含煤岩系。

早侏罗世至中侏罗世早期，地层沉积物中所含真蕨类、银杏类、苏铁类、松柏类等裸子植物化石及双壳类、叶肢介类等动物化石，表明当时山西境内处于温暖潮湿气候的控制之下，逐渐形成了以 *Conicpteris—phoenicopsis* 为代表的总体植物群，并在早侏罗世晚期和中侏罗世早期达到顶峰，成为地球演化史上又一个森林大发展时期，但较石炭—二叠纪大森林期逊色多了。这些茂密的植物群落为煤炭的形成和聚积提供了重要的物质基础。这个时期，泥炭沼泽中生长着茂盛的树木和草丛，湖盆周围的山地、丘陵区密布着高大的原始森林，同时在湖沼水体之中活跃着一些浅水双壳类、叶肢介类动物和许多瓣鳃类动物。大约在距今 1.6 亿年前后的中侏罗世中期，除大同盆地、宁武—静乐盆地继续下陷扩大并接受沉积外，晋东南沁水盆地扩大至榆社、武乡、临汾一带，使得湖盆面积增大，并普遍接受河湖相沉积，但持续时间较短。从中侏罗世中期开始，随着燕山运动的日益剧烈和地壳差异运动的加强，山西境内地势差异逐渐增大，从而导致湖盆抬升并封闭，结束了湖盆的沉积历史和聚煤作用。受燕山运动的影响，山西气候也发生了急剧的变化，由前期温暖潮湿的气候逐渐向炎热的半干旱、干旱气候演变，大气降水明显减少，盆地中的曲流河逐渐变成季节性河流。这个时期植物群落也随气候环境的变化而衰落了，煤炭的形成与聚积作用也随之而告终。

当时，大同盆地是一个拗陷盆地。在早侏罗世晚期，这里植物组成以真蕨类最为丰富，其次是银杏类、松柏类和苏铁类的裸子植物群，木贼类也占一定比例。此时，*Conicpteris* 属的发展达到高潮，但喜暖湿的双扇蕨科和马通科与早期相比显著减少。在北方广泛分布的银杏类和松柏类中的一些常见分子也屡见不鲜，这是该时期这里煤炭形成和聚积的物质来源。时间推进到中侏罗世早期，盆地进一步沉陷扩展，在温暖潮湿气候条件的控制下，多次广泛地出现泥炭沼泽环境，而且这种沼泽森林环境持续时间较长，从而广泛发育了一套含煤沉积。从沉积物中的植物孢子花粉分析表明，大同组和云岗组地层中蕨类孢子很丰富，其中指示湿润气候的桫欏科的 *Lyathidites* 和 *Deltoidospora* 占优势，裸子植物的花粉中以银杏类、苏铁类的 *Cycadopites* 所占比例最大。由此可推测，当时盆地内生长着茂密的银杏、苏铁和松柏类的松科、罗汉松科、杉科等高大的乔木，在森林之下的底层和低洼潮湿地带生长着喜湿润的桫欏科、卷柏科、石松科、紫萁科、百合科等蕨类植物，这

些植物在适宜的条件下，形成了大同组深厚而稳定的煤层。

由于煤炭的形成和聚积所代表的环境为温暖潮湿的气候，加之地层沉积物中植物孢子花粉所反映的植被状况，特别是植物群落中一些现在繁盛于南方的苏铁类、双扇蕨科、马通蕨科等喜热类型成分当时在北方也屡见不鲜，说明包括山西在内的整个华北地区甚至整个中国北方在中生代的侏罗纪早中期时属暖温带—温带湿润气候环境。

到了侏罗纪晚期，燕山运动十分强烈，山西境内大部分地区受挤压，出现断裂形式的地层上升，并遭到侵蚀，形成目前所见到的吕梁—太行断块构造。

距今大约 1.35 亿年前的白垩纪，古地理环境、古生态环境进入一个新的演化阶段。山西境内地壳挤压的断块升降运动逐渐减弱，地表日趋稳定，仅在吕梁—太行断块主体之间的北缘一带构成山前斜倾平原，而境内的其他大部分地区则遭受剥蚀作用。整个山西境内基本上是半干旱的热带、亚热带气候，植物群仍以裸子植物和真蕨类植物为主。当时境内的生态环境是：山间盆地周围的高山坡地上仍是大片的原始森林，盆地内的低洼地带及浅水湖泊区，轮藻植物群及介形类、叶肢介、双壳类、腹足类动物群仍很丰富。轮藻这一水生植物的发育也反映当时多浅湖分布并有一定的雨量。到了晚白垩世早期，随着风化剥蚀作用的加强，山丘和盆地之间高差逐渐减少，盆地内主要演化为倾斜平原，其上曲流发育，河湖广布。植物组合主要是以喜湿热的草本海金沙科、木本桫欏科等组成，显示出晚白垩世早期，山西是具有一定湿度的半干旱、半湿润的热带、亚热带的古生态环境。

到了距今大约六七千万年前的白垩纪晚期，被子植物在地球表面上已成为陆地生态系统的主要植物群落。这时，栖息于低洼潮湿环境中的水生植物轮藻类十分繁盛，湖盆中淡水介形类、双壳类、腹足类等动物种类甚多，个体相当发育，反映出当时并不是赤日炎炎的干燥环境，还是有一定的降水，甚至某个时期还是比较湿润的。地球上爬行动物中的陆生恐龙类非常繁盛，据考古资料表明，当时，山西也是恐龙的栖息地。这些曾经在白垩纪晚期陆地上盛极一时的爬行动物，大多是以食肉或食植物为生的，它们栖息于湖泊、沼泽边的原始森林里，据此推测晚白垩纪早期山西河湖水体丰沛，有大量喜暖湿的植物及叶肢介、双壳类、介形类、腹足类等动物繁衍生存。白垩纪晚期以后，陆地上的气候复杂多变，干旱程度加剧，半干旱气候带进一步扩大，动植物成分都发生了剧烈的变化。其中，曾在地球历史上兴旺发达一时的形形色色的动物突然大量灭亡，特别是恐龙类的“黄金时代”一去不复返了，宣告了地球环境的演化历史进入一个新的阶段。

（三）第三次聚煤期及生态环境

白垩纪末期，盛极一时的爬行动物恐龙的覆灭并不意味着苍茫大地变成一片死寂和荒凉。恰恰相反，由于地球上气候曾发生了很大的变化，同时由于大陆漂移的影响，山脉增多，地势高差显著，整个生态环境发生了巨大的变化，促使生物界也迅速发生了变化，裸子植物由于适应不了新的环境，而退居次要地位，代之而起的是被子植物。与此同时，哺乳动物得到了空前的大发展。从而使整个地球环境进入地质历史上所谓的“新生代”，它包括第三纪和第四纪。

距今大约 6700—2300 万年前的早第三纪前，是继前述二次全球性规模的聚煤时期之后的又一次全球性成煤时期，山西也不例外。

早第三纪的古地理环境是晚白垩纪古地理面貌的继承和发展。当时，山西境内绝大部分地区长期处于相对稳定阶段，同时普遍遭受侵蚀、剥蚀及夷平的地质作用，仅在山西南部的垣曲、平陆山间盆地内就遭受了巨厚的陆相含煤沉积。

垣曲盆地的古生态环境可以作为早第三纪黄河中游生物地理环境的代表。在距今大约 4000 万年前的始新世，垣曲似属于干燥气候区，很可能是晚白垩纪干旱气候的继续，不宜于生物的发育与繁盛。因此，在地层沉积物中未发现任何动植物化石。但到始新世中晚期，垣曲盆地内曲流发育、牛轭湖盛兴，湖泊大量出现。湖岸森林和水草丛生，为各种动物的繁衍提供了条件，属原始犀牛的两栖犀在这里集居繁殖，另有戈壁兽及石炭兽，森林中还生活着狐猴等，此外还有獾类中的双棱齿兽，它们都是生活在气候比较炎热地区的动物。根据氧同位素 18 测定的温度，并结合沉积物中植物的孢子花粉分析推算，当时垣曲盆地年平均温度约 21℃，较今气温高约 4—9℃，气候暖湿，相当于现今的柳州地区。这里森林繁茂，生长着罗汉松、山核桃、木兰等现今只分布在江南的常绿阔叶林树种，具有海洋性亚热带森林气候。同时，在距今约 4000 万年前的繁峙、怀仁的褐煤层中，有亚热带的枫杨、山核桃、紫萁、粟等植物化石，据此推测，当时这里年平均温度比现今高约 3—7℃，估计当时的亚热带北界约在北纬 42° 的大同一线附近，较今纬度偏北 8° 左右。可见，在距今约 4000 万年前的始新世时，整个山西境内的生态环境比现今要优美秀丽，跟现今江南一带相似。

孢子花粉分析表明，在距今 3800—2300 万年前的渐新世早期，山西的植物以亚热带的落羽杉、木兰属及水龙骨科占优势。根据渐新世晚期含煤地层中植物化石分析，被子植物成为当时盆地内最占优势的植物群落，同时，暖温带植物大为繁盛，松科、柏科占主要地位，草本和灌木有所增加，亚热带种属有所减少。在始新世晚期山西出现的一些零星湖泊，到渐新世成为统一的大湖泊，湖边常常出现沼泽与湖泊交替的沉积环境。湖泊岸边及沼泽周围繁育着亚热带的植物，盆地周围的山坡高地上有成片的小型森林。动物群中多以喜食嫩叶的古哺乳类为主，如原始犀牛的两栖犀、石炭兽和收拾残尸的鬣齿兽，草地上有蹄齿兽，森林动物有晚始新世的黄河猴和早渐新世原始食肉类的安格鲁兽。沼泽湖泊中繁衍生息着大量腹足类、介形虫及少量瓣鳃类生物。由此推断，当时山西完全是以亚热带植物种类为主的针、阔叶混交林生态环境，但是有向暖温带植物群落过渡的明显趋势。

渐新世后期，山西境内气候变得稍冷一些，这可能是全球性的，加之这时发生了喜马拉雅运动，断块隆起的构造分异大大改变了早第三纪起伏和缓的地势面貌，从而引起生物界的相应变化。这时植物的繁茂程度骤然降低，森林的组成以阔叶落叶树种为特征，大多数属温带类型，如杨柳科、桦科、榆科、栎属、松柏科等。另有少数常绿的亚热带树种混生其中，同时，草本植物的毛茛科、豆科等大量增加种类繁多。这种植物组合基本上反映出温带与亚热带的过渡型特征，表明气候已开始向干冷方向发展。渐新世也是哺乳动物种类更加繁盛的时期，在山西大地上，活跃的森林动物主要有两栖犀、雷兽、爪蹄兽等，啮齿类中古老型的食肉类、奇蹄类和偶蹄类等占很大优势。

大约在距今 3000—2000 万年前的渐新世晚期到中新世中期，发生了强烈的地壳运动，即喜马拉雅运动的第一幕。这次构造运动几乎使我国在燕山运动中所奠定的构造骨架发生了大面积的垂直升降，老第三纪的准平原地面发

生了很大的改变，华北平原的沉降增大，太行山以西则发生了大面积隆起，使两者的分异更加显著，并逐渐形成一些纵贯南北、呈雁行式排列的断陷盆地。大约至距今 1200 万年前的中新世晚期才最后奠定了山西各盆地的雏形。当时伴随强烈的升降运动并有岩浆喷发活动。在省内北部的右玉、左云、阳高及繁峙等地均有玄武岩喷发，形成规模不大的熔岩台地，而且在这次玄武岩喷发的间歇期间，还夹有湖泊沼泽沉积的褐煤层，即第三纪渐新世繁峙组煤层。

在距今大约 2300—500 万年前的中新世，山西境内的气候环境已具有明显的干湿季节交替，陆地生态系统中已出现一些耐寒的植物种类。晋东北天镇褐煤层中的植物花粉分析表明，当时这里的山区生长着云杉、松属等耐寒的针叶树种，低缓丘陵及平原地区生长着铁杉、雪松、罗汉松、山核桃、桦、栎、榆、鹅耳枥等树木，草本植物也占一定比例，这反映出植被垂直带性已逐渐明显，植被的水平分布带仍具有亚热带与温带之间的过渡性质，平均气温可能约比现今高 2—5^o。当时天镇一带的气候条件约相当于今日的北京，但湿度较大，估计这时的亚热带北界已退到北纬 37^o 的榆社、武乡一带，比现在约偏北 3^o 多。总的来说，这个时期山西的气候要比现在温暖湿润得多，晋西黄土丘陵区也不像现在荒凉单调，山西境内大部分地区应是暖温带气候环境。武乡、榆社以南地区则属亚热带气候，但当时夏季风势尚未像如今强劲，仍为亚热带高压所笼罩着，而冬季又无强大的寒潮侵袭，所以气候还是比较干燥炎热，这从垣曲、平陆等地的老第三系的岩性特征上可明显地反映出来。

进入距今 500—300 万年第三纪末期的上新世，山西境内的古地形轮廓与现代地表形态更加接近，地壳运动相对稳定，地表长期处于剥蚀夷平环境，老第三纪形成的各断陷盆地仍在继续沉降，并形成许多湖泊，堆积了厚层的湖相沉积，同时，在吕梁山以西和太行山、太岳山之间的一些山间盆地和低洼地带也集水成湖。据在这些地层中含有三趾马动物群化石的特征分析，当时山西是温暖湿润的森林草原生态环境，在上新世前期，平均气温比现代约高 1—4^o，推测亚热带北界这时已退至北纬 35^o 的运城、晋城一线，只比现代偏北 1^o 左右。

这个时期，处于暖湿气候条件下的山西高原，虽然位置靠近内陆，但雨量要比现在多些，森林草原类型的植物群落相当繁茂。今天的晋中榆社、太谷一带，在当时大量生长着榆、槭、栗、云杉、松以及豆科、莎草科等植物，暖温带落叶阔叶林群落树种与当今本地的种类已较相似，喜湿的亚热带树种显著减少，温带和暖温带落叶阔叶树种增加。同时，由于生态环境的差异性，境内植物水平分异和垂直分带现象也较明显，如在晋东南武乡一带，高地上生长着云杉、冷杉、松针叶林；低凹地带有山西榆、柳、古栓皮栎、辽东栎、蒙古栎、槭、鹅耳枥、栗、水核桃、枫香、木兰、雪松、铁杉、柏等。这些树种大致与太谷、榆社的同期森林树种构成相似。说明上新世晋中、晋东南一带气候暖湿，雨量充沛，河流纵横，湖泊众多，树木葱葱，呈现出较为良好的生态环境。而此时中部断陷盆地的边山丘陵及晋西北的保德、静乐一带的植被，是以云杉、冷杉、榆、桦、栎等树种及耐旱的蒿属、藜科、禾本科等草本为主，代表着森林草原生态环境。在山间盆地和宽广谷地及边山丘陵区，今日发现广泛堆积了“静乐组”的红色粘土，指示出当时转入干旱草原生态环境，它与同期的榆社、武乡一带的森林生态环境截然不同，这种自然

环境也标志着全球性森林造煤期告终，而且也显示出山西境内开始出现了生态环境的分区差异性。

然而上新世时，山西境内气候暖湿，森林或森林草原特别繁茂，这为种类繁多的动物提供了有利的栖息地。尤其是在上新世形成了初具规模的山西汾河地堑，地势低洼，河水充沛，湖沼星罗棋布，植物特别繁茂，原始动物也很繁盛。新出现的动物类型丰富多采，既有生活在森林草丛中的似贺凤三趾马、李氏三趾马、安东黄河兽、野牛、野驴、羚羊、黑鹿、长颈鹿，又有漫游的轳齿象、剑齿象等，湖水沼泽水体之中有汾河大唇犀、双角犀等，鱼的种类也很多。而此时的晋东南靠近榆社一带，山麓平原草类丛生，山坡水旁分布着茂密的针阔叶林和落叶林，鹿、马、犀牛、野驴、老虎、羚羊等动物栖息于其中。林间草地穴居着众多的啮齿类动物，如山西竹鼠、丁氏酚鼠等，栖息于水中的动物有中国河狸、水獭、鱼类等。众多的动物使这里形成了动物群种的辐射分布中心。可见，当时山西生态环境良好而稳定，哺乳动物和种类繁多的有蹄类动物阵营庞大，生物界处于优胜劣汰的自然竞生状态。

第二节 恐龙与“龙骨”

一、山西曾是恐龙的栖息地

如前所述，在地质史上距今大约 2.3 亿年到 6700 万年前的中生代期间，曾有具有不同生态特征的恐龙在地球上生存过，并且盛极一时，它们是人类出现以前就早已灭绝的一类古老的爬行动物。“恐龙”一词，是从希腊文 Dinosaur 翻译过来的。这里“Din”是可怕、可怖的意思，“saur”是蜥蜴的意思，最早由日本人把它译作“恐龙”，我国早期的地质学和古生物学工作者也就沿用了这个译名。

我国是世界上恐龙化石种类最多的国家之一，对各种恐龙化石有着独特而详实的记载。早在 1929 年，我国著名的古生物学家杨钟健教授，在今陕西神木县首次发现了距今大约一亿四五千万年前晚侏罗世的禽龙脚印化石，从此揭开了我国恐龙化石研究的序幕。而后，在四川盆地、川滇地区、河南西峡等地相继发掘出恐龙化石和恐龙蛋化石。近年来，继河南西峡发现数量可观的恐龙蛋化石之后，又在湖北郧县青龙山发现一举世罕见的恐龙蛋化石群，再次引起了国内外地质界的广泛关注。同时，河南西峡的恐龙遗迹保护工作，已被列入联合国《21 世纪议程》优先项目。更为振奋人心的是，1995 年 3 月 15 日下午 5 时，北京大学青年科学家陈章良博士向世界宣布：北京大学生命科学院的科学家们，成功地从西峡的一枚特殊的恐龙蛋化石中获得了恐龙基因片段。这一爆炸性新闻震动了国内外生命科学界，这是人类历史上首次从恐龙蛋化石中获得恐龙基因片段，这对研究在 6700 万年前已灭绝的恐龙的起源、进化、生存环境、生活习性和灭绝原因具有重要的意义。

山西也曾是恐龙栖息生存之地。1958 年由古生物学家杨钟健教授首次在《山西发现的恐龙化石》中报道，山西左云县辛窑沟曾发现过鸭嘴龙科的姜氏巴克龙、原角龙科的戈壁微角龙、虚骨龙科的疾走龙化石。此后，相继在大同市西北部，内蒙古与山西交界地带的凉城县一带发现了恐龙家族中颇具名望的禽龙化石，而且，还在天镇县武家山一带发现了鸭嘴龙的尾椎、肢骨、肱骨及蛇颈龙脊椎骨等化石。另据 1995 年 5 月 26 日的《中国地质矿产报》报道，山西天镇县晚白垩世恐龙化石群的发掘和研究取得了突破性的进展。所发现的以蜥脚类巨龙科为代表的别具特色的恐龙动物群，不仅在华北地区尚属首次，在国内外恐龙发掘研究史上也实属罕见。截至目前为止，从该化石点采集的各类恐龙化石已达 2000 余件，种类包括 2 个目，4 个亚目，5 个科。初步研究表明，保存最完整的巨型蜥脚类恐龙骨架，长 20 米高 5 米，体形巨大，有 70% 的骨骼完整，头部有牙，有颈椎、脊椎、四肢、肩带、腰带、尾椎等。同时，在所发掘出的恐龙化石群中还有肉食龙、鸭嘴龙、甲龙等。晚白垩世恐龙动物群出现在河北、山西、内蒙古交界处的华北地区，为科学家们深入研究恐龙动物群的迁移和当时这一带的生态环境提供了重要线索。根据对山西省天镇恐龙动物化石群的发掘并初步对比研究的结果，专家们认为我国云南是恐龙的发祥地之一，此后恐龙沿着当时的古陆朝两个方向进行迁移：一是从云南往北，经四川、陕西、河北到内蒙古。另一是从云南在南，经印度大陆到澳大利亚、南美洲。而山西、河北正是恐龙北上的过渡地带。另据有关资料，山西榆社县也曾发现过恐龙化石，并于 1980 年国务院将该县全境划为古脊椎动物化石重点保护区。

综上所述,在距今大约 2 亿多年到 7000 万年前中生代的侏罗—白垩纪期间,山西省晋西北、雁北一带,以至南延到太行山中段,曾是地球的主宰者恐龙的栖息地。

二、恐龙及其生态环境

在中生代,地球演化历史进入一个大的转折时代,海陆的分布发生了重大的变迁,陆地面积扩大,一部分潮湿的低洼地带开始干枯起来,气候也由潮湿逐渐变得干燥和炎热,因此,生物界也发生了激烈的变化。陆地面积的扩大,内陆盆地的形成,使陆生动物大量繁盛。在侏罗—白垩纪爬行动物恐龙大量繁衍,它们占据了地球上的各种生态领域,成为地球上占主宰地位的霸主。

当时,陆地上以沼泽地带生活的恐龙类居多,它们中间有体长达 20—30 米,体重达 40—50 吨的凶猛无比的雷龙、翼龙等肉食恐龙和一些吃植物的恐龙,剑龙就是其中的一种。与此同时,因全球气候温暖湿润,在距今大约 2.3—1.9 亿年前的三叠纪发展起来的裸子植物中的苏铁、银杏、松柏类,还有一些真蕨植物,在以后的侏罗纪时也得到了大量的繁衍,它们一方面是素食恐龙的最好食料,另一方面也是我国中生代侏罗纪时期煤炭形成的重要的物质来源。根据恐龙喜温湿和食量大的生态特征,说明当时山西境内是温暖潮湿,森林繁茂,湖泊沼泽星罗棋布的生态环境。

到距今大约一亿四五千万年至 1 亿年前的晚侏罗纪和早白垩纪,气候向半潮湿和半干旱方向发展,植被也发生了相应的变化。苏铁、木内苏铁、银杏、松柏、真蕨继续发展,后期逐渐被新兴繁盛起来的木兰、柳、桦、栎树等被子植物取代。被子植物有更适应陆地上复杂生态环境的能力,从白垩纪晚期以来,郁郁葱葱的被子植物在地球表面的陆地上占据了绝对的优势。此时,恐龙仍然统治着地球上的各种生态领域。在晋蒙交界处的凉城县一带所发现的禽龙化石,就是生活在距今大约一亿四五千万年前晚侏罗纪的恐龙类。在热闹非凡的恐龙王国里,禽龙是形形色色的鸟脚龙类中的一员,它们身躯高大,体形笨重,尾部粗而巨大,体长一般在 10 米左右,前肢短而有力,用两脚行走,两脚姿势和脚的三趾构造与现代的鸟禽颇为相似,从晚侏罗纪到白垩纪是这种恐龙最为繁盛的时期,它们和其他鸟脚龙一样都是喜吃植物的素食者,常生活在气候湿热,森林茂密的沼泽或宁静的湖畔。在我们今天所发现的禽龙化石地点,岩石面上仍然可以看到禽龙当时在潮湿泥土上留下的清晰趾痕。

到了白垩纪晚期,用两足行走的食肉龙发展到了顶点,它的身体可长达 17 米,站起来有 6 米多高,估计活着时体重至少在 8 吨以上,相当 3 头成年大象的重量。它那巨大的头部和用匕首般的牙齿武装起来的上下颌,是用来进攻和自卫的重要武器。以植物为食料的鸭嘴龙起源于侏罗纪,到白垩纪发展到了高峰阶段,它们在沼泽地里生活,脚趾间带蹼,下颌扁平似鸭嘴,颌上载有 2000 多颗牙齿。天镇武家山发现的姜氏巴克龙就是鸭嘴龙科的一种。在白垩纪的恐龙大家族中,还有较原始的原角龙科的戈壁微角龙、身披利甲的剑龙和甲龙以及蛇颈龙等。剑龙和甲龙都是骨板很发达的恐龙类,牙齿细弱,以柔嫩植物为食。而角龙是晚白垩纪得到迅速繁盛的恐龙类,是陆地上生活的凶猛食植物动物,与现代的犀牛有类似之处。就连在侏罗纪早期出现

的蛇颈龙类也在晚白垩纪发展到了顶点。可见白垩纪是恐龙的“黄金时代”。这个时期，恐龙这一庞大的家族足迹遍及欧、亚、非、美、澳各大洲，就连今天冰雪覆盖的南极洲、北冰洋和雄伟的喜马拉雅山等地也留有它们的踪影。

然而，地球环境在不断地演变，生物的历史也继续向前迈进。到大约距今 7000 万年前的白垩纪末期，地球气候受至今尚未定论的因素作用发生了很大的变化。同时，由于大陆漂移的影响，山脉增多，地势高差显著，大陆面积增加，导致生物界迅速相应发生变异。裸子植物由于适应不了新的环境而衰退，代之而起的是被子植物，盛极一时的恐龙类爬行动物由于不能适应新的环境而遭到灭绝的厄运，从而结束了统治地球长达 1.4 亿多年之久的称霸时代，最终在距今大约 6500 万年前后在地球上消失得无影无踪了。生态环境的变化必然导致恐龙类动物与其栖息环境间的生态失衡，其结果是大量恐龙类爬行动物王国的彻底崩溃、灭亡。

综上所述，将恐龙类爬行动物的生态习性、体骼构造、生活时代，结合地层中植物树种的变化，可反映出在恐龙生活的时代，山西是气候湿热，降水充沛，河网纵横交错，湖泊沼泽星罗棋布，动植物极其繁盛的生态环境。

三、“龙”的传说与“龙骨”化石

关于“龙”的神话或传说在我国由来已久。在我们的日常生活中，经常能接触到龙的形象：故宫门前的华表与保和殿前云龙阶石上的龙；首都北海公园和山西大同九龙壁上的龙，更是活灵活现。在原始社会里，人们对自然的认识有限，对自然界的现象，在不能作出符合客观规律的解释时，必然会产生这样或那样的传说与神话。龙的神话或传说正是在这样的背景下产生的。但是，这也正说明了人类借助想象力以征服自然的一种美好愿望。实质上，传说中的“龙”是人们藉以蛇、蜥蜴、鳄等类爬行动物的形态和生活习性，结合一些自然现象虚构出来的。

由于很早就有了“龙”的传说和神话，所以相应地产生了“龙骨”之说法。在我国最古老的地理文献《山海经》中就记有“龙骨”一词。《旧唐书·地理志》也记有：“河中府上贡龙骨”，“太原府上贡龙骨”。宋代沈括著的《茅亭客话》中记载有当时百姓搜集“龙骨”到集市上出售的事：“蜀有蚕市，……有鬻龙骨叟与孙儿辈将龙骨、齿、角、头、脊之类几数担，至暮货之亦尽。”在我国历代医书上也有关于“龙骨”的记述，并将“龙骨”视为珍贵的中药来医治疾病。但实际上，所谓“龙骨”，从广义上讲就是古代脊椎动物化石，其中包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类和古人类化石。就狭义而言，是指哺乳动物化石，特别是指距今 500—1 万年前的上新世和更新世的哺乳动物化石，其中尤以犀类、三趾马、鹿类、牛类和象类化石最多。可见，所谓“龙”的骨头实际上是不存在的，“龙骨”一词只不过是古代劳动人民关于“龙”的神话和传说的延伸罢了。

“龙骨”既然是泛指鱼类以外的古脊椎动物化石，那就具有指示当时当地古地理环境和古生态环境的作用。由此，我们就可根据“龙骨”的发现来再塑当时当地古气候和古生态环境。例如，山西襄汾县发掘出距今大约 10 万年前左右的“丁村人”遗址中就有“龙骨”，这些“龙骨”主要是当时生活在森林中喜温湿的王氏水牛、纳玛象、梅氏犀等与生活在草原上的野牛、

野马、野驴、河套大角鹿、羚羊等的化石。这就表明，在当时附近曾有辽阔的草原，并且古汾河水流量比现在大得多，流速很急，两岸及山前平原地带生长着以松、桦为主，含落叶阔叶树种的大面积森林，低洼地带带有积水的浅湖沼泽分布，气温也比现在要高，有着暖湿的环境，而现在襄汾一带的生态环境是无法使这些动物在那里栖息生存的。正因为“龙骨”化石的这种特殊性质，因此，在重塑古气候环境和古生态环境方面受到相当重视。

第三节 第四纪以来的生态环境

经过湿热气候环境的上新世以后，地球演化历史进入第四纪。这一地质时期也是人类诞生与发展的时代，所以亦称灵生代。

大约距今 300—200 万年前的第四纪初期的更新世，山西境内地形的轮廓已基本形成，山川展布格局已具雏形，特别是在上新世末和第四纪的更新世，发生了强烈的地壳运动，即喜马拉雅运动的第二幕。整个山西发生了块状断裂隆起或拱曲上升，由于差异运动，使之与东侧继续拗陷沉降的华北平原及西侧隆起幅度较小的鄂尔多斯高原，成为性质迥然不同的地貌单元，具备了隆起高原的特征。而纵贯省境中部的汾河地堑也发生了进一步的分异，形成了一系列断陷盆地，这些在上新世时已具雏形的南北向的狭长盆地，受喜马拉雅运动第二幕的影响，在第四纪初使汾河地堑断裂继续裂开，沿着盆地边缘的大断层，边缘山地进一步隆起，盆地则强烈下沉，使山地和湖盆地的轮廓更加明显，形成平原、盆地错列，低山、丘陵绵延起伏，跌宕多姿，河道纵横，湖泊众多的山西高原。

同时，进入第四纪，随着全球性气候的变冷和冰期的降临，先前上新世温暖潮湿的气候向湿凉、干燥转化。多数高山布满皑皑白雪，牛、马、象及高级哺乳动物的出现，特别是人类的出现是第四纪生物发展史上的一个重大飞跃，使整个第四纪的生态环境充满了生机，并进入了人类时代。由于冰期的主要特点是全球性平均气温大幅度下降，引起冰川、冰雪范围的扩大，海平面的大幅度下降，从而导致海陆轮廓发生变化，促使生物气候带发生迁移，河流湖泊的性质及沙漠与黄土的分布发生相当大的变化。地处中纬地带的山西，其生态环境受到的影响是毋庸置疑的。每当冰期来临时，气温相应降低，同时由于海平面下降，陆地面积的扩大，形成了大陆性气候，而山西高原的隆起使气候变干的趋势更加明显。在整个第四纪期间，气候环境呈现出干燥寒冷与温暖湿润相互交替的变化规律，间冰期则变成比较温暖湿润的气候环境。根据一些气候环境事件，可将整个第四纪时期山西的生态环境分成早更新世、中更新世和晚更新世三个阶段。

一、早更新世的生态环境

距今大约二三百万年至 70 万年的早更新世时期，山西地壳运动频繁，中部断陷盆地和山间盆地由于强烈下沉，各大盆地均为湖水占据。如雁北桑干河流域的“泥河湾组”，晋中的“太谷组”以及晋南的“三门组”，都是全国有名的湖相地层。根据地貌特征，地层接触关系及地质钻探资料表明，这些湖盆当时都是彼此分离的淡水湖泊，古汾河是一条河湖相连的串珠状河型，即一段河流一段湖泊，湖相堆积物具有自北而南变厚的趋势，反映出湖盆面积和湖水深度自北而南逐渐增大和加深，结合湖相沉积物中所含大量动物群化石，显示出当时气候要比现在暖湿一些，是以森林草原为主的生态环境。从晋中盆地太谷组地层中植物群化石组特征来看，当时，盆地周围及山地生长着大面积的森林草丛，以小叶落叶树种为主，如山西榆、六氏柳等。山地高处有乔木成分的针叶树种云杉、冷杉、落叶松等，同时还有相当数量的桦、榛、栎、鹅耳枥、椴、槭等阔叶树种，偶尔夹杂亚热带残留树种，如山核桃、罗汉松、枫香、油松、昆兰树、木兰、铁杉等。草本灌丛中禾本科、

藜科、菊科大量存在。森林草原中栖息着三门马、汾河羚羊、野牛等代表种类。林间出没的动物有上新世残留下来的剑齿象、剑齿虎、三趾马、爪兽等，现代种属的象、牛、马、狼和田鼠等大量出现。食肉类动物有猎豹和桑氏鬣狗。草原动物多为短耳兔、羚羊、野牛、野鹿之类。此外，还有喜暖湿的大型森林动物纳象马、梅氏犀、板齿犀等。这反映出，当时该地区植被类型是以阔叶林为主的针阔叶混交林的森林草原，气候较今温暖湿润，生态环境十分良好。山西境内其他盆地的生态环境的变化与晋中盆地经历了相类似的过程。晋北大同盆地，当时湖盆范围相当大，整个大同盆地曾是一个地质上称为“古泥河湾”的水乡沼园，湖滨及周围山地丘陵区森林遍布、禽兽成群。晋东南和晋南的大部分地区为“古三门湖”所占据，现今运城盐池就是该湖的残留遗迹。运城地区湖相地层中植物孢子花粉组合的基本成分与晋中等地相似，但无论是在冷期还是暖期，植物群落中喜暖成分都较晋中以北地区增多，并且种属丰富，含有许多亚热带的残余树种，如棕榈、木兰、银杏等，反映出当时山西境内已具有南北气温差异，也显示出当时这些地区是亚热带植物的过渡地带，结合其他一些环境代用指标，反映出早更新世时晋中以南地区是暖温带南部和亚热带北部的气候环境。这个时期，整个汾河谷地湖水连片，清澈见底，湖畔沼泽水体环绕，地表郁郁葱葱，山地丘陵区森林茂盛，成片分布，各种陆生动物栖息生存于湖滨、山地、丘陵地带，生态环境极其良好。大约在距今 170—150 万年前的早更新世期间，山西南部就有古人类活动。1960 年发现的芮城县西侯渡遗址，据考证就是当时古人类生活的遗迹，当时是人类史的旧石器世代。人类的出现开辟了地球环境演化史的新纪元。还值得一提的是，在运城盆地的湖相地层中发现含有大量的海陆过渡相生物化石，如孔虫、介形虫、山西九字虫、海边正星虫、结节正星虫、土星介等，它们大部分都是生活于半咸水环境的浅海相生物。说明早更新世时现在的运城盆地一带曾遭受到海侵的影响，当时海侵淹没了整个运城盆地，但没有波及到临汾盆地，直到距今大约四五万年前的中更新世早期海水退出，才形成陆地。地质考察发现，山西境内中部断陷盆地两侧的边山丘陵区，特别是吕梁山以西的广大地区堆积了一套颜色较深的红土状堆积物，并夹有 4—5 层红棕色古土壤层，这种红褐色的土状堆积物称之为“午城黄土”（标准剖面命名地点在隰县午城镇柳树沟）。黄土层及古土壤层中所含的植物孢子花粉表明当时自然环境的指示性植物有松、云杉、栎等乔木和较多的蒿、藜及禾本科的草本植物。动物群中有长鼻三趾马、中国貉等，而啮齿类动物较少，是一种森林草原或草原生态环境，说明这时气候还比较温暖。但从红土与红棕色古土壤相间分布来看，当时这里气候的冷暖波动也是极其明显的，因为按照地质发展规律，干冷气候的草原环境下发育红土，温暖湿润的森林草原环境下发育红棕色古土壤。上述事实说明，早更新世的自然环境与上新世时截然不同。当时山西境内的气候环境已由海洋性气候向半干旱的大陆性气候发展，并随全球进入第四纪冰期，特征是干燥度增加，生态系统以森林草原或草原为主，气候变冷，在第四纪早期的寒冷气候条件下，山西普遍生长着寒温性针叶林，在晋北桑干河泥河湾古湖一带，当时的平均气温较今低 6—10℃，全境冬季可能出现今日东北“林海雪原”的风光。同时，植被带也相应发生变化，如五台山北台的中高山冰缘带草甸曾下降至海拔 2000 米的中山，云杉林线由海拔 2500 米降至五台山脚下海拔 1500 米的台怀镇附近，整个台怀镇到五台县城之间的盆地内遍布云杉、松等暗针叶林。在冰期之后紧

接着就是暖期的来临，平均气温可能比现今高 1—5℃，现今晋南的暖温带阔叶树种可北抵大同一带。在气候冷暖与干湿波动之中，整个山西境内自然环境也发生相应的演化与更替。到早更新世晚期，气候向干燥寒冷方向发展的趋势更加明显，湖泊开始大面积退缩，武乡、榆社一带在上新世形成的湖盆至早更新世就消失了，古汾河的形态初具规模，从而进入以风成离石黄土为主的中更新世阶段。

二、中更新世的生态环境

时间推进到距今大约 70—10 万年前的中更新世，山西境内基本上是属于温带森林草原生态环境，但随着时间的推移，生态景观也有所变化。中部断陷盆地两侧的山地丘陵区，尤其是吕梁山以西的广大丘陵地区，广泛堆积了深厚的离石黄土（标准地层剖面的命名点在离石县王家沟）。根据黄土堆积的时间和范围，可推断当时山西干冷气候在向南扩展。离石黄土堆积期间，黄土层与古土壤层交替出现的现象，反映出在漫长的中更新世期间，也曾曾经有过多次的干燥寒冷与温暖湿润气候的波动。从黄土层与古土壤层的厚度及间隔距离可表现出气候波动的频繁性，以及由老到新（或由下到上）频繁程度逐渐减少，这显然是东西季风强弱变化在山西境内的反映。当时，山西汾河两岸及整个山西境内普遍发育了中更新世的离石黄土。古土壤埋藏层中发现有草原生活的转角羊、午城马、肿骨鹿和小型啮齿类化石群，这揭示出当时是森林草原生态环境。

到中更新世晚期，气候显得更为干燥寒冷，植被是以大量的蒿科、藜科和禾本科为主，动物群中以啮齿类和偶蹄类为多，特别是以黄土区为主要生境的现代鼯鼠分布，明显地反映出中更新世晚期山西气候进一步旱化，是一种草原生态环境。中部断陷盆地的气候环境也经历了多次温暖湿润与寒冷干燥的交替变化，生态环境也随之发生了相应的变化。汾河两岸的红色土壤堆积及盆地中河湖相沉积都揭示出了这种变化规律。这个时期也是古汾河河型形成时期。随着气候向干旱趋势发展，汾河谷地中大面积的湖泊开始萎缩或消失，到了中更新世晚期或晚更新世早期，汾河才因湖泊的消失而串通成真正的河流，穿过忻定盆地，自北而南流去，过侯马以后，经现今隘口镇、礼元、东镇，循今天的涑水河谷往南流至夏县再穿越中条山，至茅津渡汇入黄河。之后，因古岭关隆起，滹沱河袭夺了汾河的上源，中条山抬升，切断了汾河的出口，引起古汾河下游转向，循涑水河谷下游运行至永济县旧城附近汇入黄河。后来地壳差异运动继续进行，使汾河逐渐向北摆动，从而形成目前的汾河水系形态。随着古汾河的演化，生活在汾河谷地的生物群落也在不断地变化。在山西南端芮城风陵渡之北发现的距今约 70—40 万年前的匭河古文化遗址中，有肿骨鹿和较老的种属，如三门马、剑齿象、水牛、遍角鹿之类的化石，也含有野牛、野猪、野马、斑鹿等动物的化石。从这些动物的生态习性来看，大多都是以森林草原为生活条件，说明距今约四五十万年前的中更新世前期这一带河谷中还有大面积的湖泊存在，还是相当温暖湿润的森林草原生态环境。从匭河古文化遗址中的植物孢子花粉分析中，也表明这里的植被是以铁杉、水杉、枫杨、胡桃、椴、桤木等属暖温带南部与北亚热带树种成分为主体的针阔叶混交林。此时，晋中一带曾出现过以松、云杉、桦、榆、椴及藜、蒿、菊科等为主的森林草原生态环境。晋北大同一带，据地质

钻探表明,当时是以云杉、冷杉、松为主的针叶林生态环境。综观中更新世,山西的气候环境是相当温暖湿润的,特别是在大约距今四五十万年前后,气候比现在暖和,所以出现了许多热带、亚热带动植物,同时也显示出境内南北气温差异加剧,生态环境具有明显的区域性特征。就在这种生态环境中,我们的祖先以氏族部落的社会形式在汾河两岸生存、生活、劳动着。

到中更新世晚期,山西的气候环境进一步向干旱偏冷方向发展。晋北阳高县“许家窑文化”遗址的发掘表明,当时的植物群落是以松、云杉等针叶林为主的森林草原环境。当时气候较今温凉偏干,平均气温可能比现在低4℃,相当于今日左云一带的气候环境。这个时期山西新构造运动很活跃,山区继续隆升,地形分异加剧,构造盆地下沉,盆地内河湖相沉积发育,从中更新世初期至晚期湖盆开始逐渐缩小,盆地内大部分地区河湖相沉积为黄土所覆盖。从中更新世中晚期或晚更新世早期开始,山西气候变旱,湖泊大面积退缩和消失,河流发育形成,植物成分中喜温耐旱成分增多,早期那种气候温凉、针叶林广布的生态环境一去不复返了。到中更新世晚期代之而起的是草原生态环境,可能在太原以南仍然是温暖偏湿的森林草原环境,太原以北则是阴凉偏湿的森林草原环境。

三、晚更新世的生态环境

晚更新世山西的自然环境大体可分为两个时期。早期为湿润期,相当于全球性的末次间冰期,时间距今约12.8—7万年;后期为干燥寒冷期,相当于全球性的末次冰期,也称武木冰期,在我国称大理冰期,时间大约距今7—1万年。

在晚更新世早期,随着全球性气温的增高,海洋气团侵入内陆,整个大陆内部湿润程度增加,加之新构造运动活跃,整个山西境内中部断陷盆地两侧山区继续隆起,遭受风化剥蚀。汾河及其他一些河流发育趋于定型,流水侵蚀作用加强,在河谷低洼地区广泛发育了河湖相沉积的砂砾石夹粘土层沉积,含丰富的脊椎动物化石及旧石器时代的古人类遗址,而在河流两岸及丘陵山区地带马兰黄土底部则普遍形成一层红棕色古土壤层,标志着当时气候普遍温和湿润,与晚更新世后期马兰黄土堆积时干燥寒冷的气候环境形成鲜明的对比。

山西襄汾县丁村一带的“丁村组”河流相砂砾层,是晚更新世前期河谷低洼地区的代表地层。在这套地层中有砂的交错层及砾石层特征,指示当时古汾河水流量极大,流速很急,砂砾石层中含丰富的古脊椎动物、软体及介形类化石,是一种比较温暖湿润的气候环境。根据推测,当时河流两岸及山前平原地带生长着大量由松、桦等树种构成的森林,湖滨沼泽地带生长着喜湿的香蒲和莎草,属落叶阔叶树种温暖性森林草原或灌丛草原生态环境。由于水草丰美,食料富足,使多种动物在草原上繁殖发育,代表喜温湿的动物有王氏水牛、纳玛象等。当时,汾河谷地仍然是生长着郁郁葱葱的树木,草原茂盛,湖沼水体广布,河水清澈,水量较大,在河湾及牛轭湖、堰塞湖中生长着丽蚌、鲤鱼等水生动物。“丁村人”就在这样的生态环境之中创造了灿烂的“丁村文化”。

此时,晋中东部昔阳一带是以松、云杉、冷杉为主,并含桦、栎、榆、鹅耳枥等阔叶树种的针阔叶混交林的森林或森林草原。从晋西马兰黄土底部

红棕色古土壤层中发现的花粉也反映出当时这里是森林草原生态环境。在北部大同盆地一带也出现过以松、冷杉为主的森林或森林草原。这说明山西境内在晚更新世早期，气候相对暖湿，植被繁茂，生态环境较今为好。

晚更新世早期之后，随之而来的是世界性的冰期气候，称之为“武木冰期”。此时，全球气温降低，海平面大幅度下降，陆地面积增加，西伯利亚蒙古高压增强并南伸，出现了寒冷干燥的气候。山西地处中纬度，在气候上正处于高压前沿地带和冷空气南下路径上，冰期时首当其冲受到西伯利亚蒙古高压的影响，境内气候更加寒冷干燥，大部分地区都堆积了代表干燥寒冷气候环境的马兰黄土，前期湿润气候条件下的森林大面积退缩，草原面积进一步扩大。此时山西境内基本上是以大量藜、蒿、禾本科为主的半干旱草原甚至荒漠草原生态环境。所发现这一时期的动物化石以啮齿类、偶蹄类为主，亦有方氏田鼠和鸵鸟蛋化石碎片，特别是鼯鼠化石较多，这也表明当时是以草原为主的生态环境。适应于干燥寒冷气候环境里生活的动物有野马、赤鹿、獾、披毛犀、鸵鸟、红嘴鸭、野鸡、野鸽等。另外，从古生物方面及黄土地球化学性质方面也证实，当时华北正由森林草原向干草原转变，而且愈到晚更新世后期气候寒冷和干燥程度愈强。

受第四纪冰期和间冰期气候的交替影响，当来自北方的寒冷气候侵袭山西境内时，生态环境就发生急剧变化，尤其是在距今 2.3—1.5 万年前的末次冰期盛时，气候变得更加寒冷干燥，整个山西境内基本上是半干旱草原或荒漠的草原生态环境。在晋西北地区广泛堆积了含砂的黄土，在大同盆地等湖积平原、河流阶地及滨岸阶地上甚至发育有冰卷泥、砂楔等古冰缘现象。其中冰卷泥形成在平均气温 -6—-8 以下，冰楔形成环境要求气温至少在 -15—-20 以下。而目前大同盆地的年平均气温为 8℃，可见在当时的年平均气温至少较今低 14—16℃，冬季气温较今低 26—32℃。此时，动植物向南大幅度地迁移，寒温带的植物群南移距离达 1800 公里，北方型普氏野马到达北纬 24° 左右的澎湖列岛，黄海、渤海等海平面较今下降约 130 多米，大陆架广泛出露，在风营力作用下就地起沙形成东南渤海、黄海和东海陆架区的埋藏沙丘群和巨大的沙质堆积体。新黄土的分布也在向南推进到现今长江中下游一带，形成南京的“下蜀黄土”，可见，距今大约 2.3—1 万年间，山西境内是极其单调荒凉的草原甚至荒漠草原生态环境，当时冻土地带曾由现在的北纬 48° 南下到北纬 42° 左右的大同盆地一带。

由于晚更新世后期气候进一步干燥寒冷，从而使晚更新世早期的一些宽广谷地内堆积的河湖相沉积物之上普遍堆积了由风力搬运来自北部和西北部沙漠中的粉沙及土粒物质，后经黄土化作用形成了马兰黄土。与此同时，汾河地堑谷地内河流冲积物代替了湖相沉积物，晚更新世期间仅在大同、太原、临汾、运城、忻定诸盆地内间断出现过湖盆。就是在如此严酷的生态环境中，河谷平原地区仍有古人类古文化的遗址，如已经发掘出土距今约 2.8 万年前的朔城峙峪文化遗址和距今 2.07—1.64 万年的沁水下川文化遗址，都说明人类不断地同大自然作斗争，终于克服和冲破了一切艰难险阻，在极其严酷的环境中生存下来，并得到了发展。

综观第四纪期间，山西境内早期自然环境中已形成暖温带落叶阔叶林，主要树种有栎、榆、鹅耳枥等，其中混生有亚热带针叶树，如罗汉松、雪松、油松和阔叶树种的枫香、山核桃等，亚热带树种含量空间上从北往南，时间上从第四纪早期到晚期都呈逐渐减少趋势，现在已濒临绝灭。而喜冷针叶树

种冷杉、云杉和草本如藜科、蒿等随着气候的干冷数量逐渐增多，分布范围扩大。晚更新世马兰黄土堆积期间，整个山西境内草原面积十分辽阔，比过去任何时期都显著增大。

山西境内生态环境的演化除受构造运动的影响外，主要还受第四纪冰期和间冰期的控制。冰期时气候以寒冷干燥为特征，而间冰期时以温暖湿润为特征。冰期时，风的作用盛行和加强并导致黄土的堆积，而流水作用相对减弱；间冰期时，风的势力减弱而流水作用加强，使黄土发生侵蚀破坏，在河谷及低洼地带发生淤积。当然，这种气候环境的变化并不是简单的重复，生态环境的变化更不是前期的翻版，因山西高原本身的隆起及其周围环境的变化，使下次冰期变得比上一次更加干燥寒冷，而下一次间冰期又不及上次温暖湿润。尽管在冰期和间冰期中还存在若干次一级的波动，但这种总体变化形势使山西境内的生态环境从温暖湿润的森林或森林草原，向干燥寒冷的干草原甚至荒漠草原过渡。到了距今 1 万多年的时候迎来了全新世，生态环境的演化进入了一个新纪元。这时的动植物分布已基本上和现在相同，人类也从旧石器时代过渡到新石器时代，进入了有组织的原始社会团体，开始了“刀耕火种”的原始农牧业生产，人类征服自然、改造自然的能力不断得到提高。山西境内目前的生态环境就是在这样的地质构造背景和古气候背景下演变而来的。

第二章 原始时期：人依附于自然

大约在早更新世时期，地球上出现了能够制造工具、直立行走的原始人类。人类的出现是自然界发展的一个伟大飞跃。

人类形成的初期，史学家们称为原始社会时期。目前，我国已发现的最早的人类化石是生活在距今 170 万年前后的云南“元谋人”，所以史学家们认为我国的原始社会是从距今 170 万年前后开始，到距今 4000 年前后夏王朝建立时结束。由于中国在原始社会时期的末期才出现了文字，所以我国在这一时期的历史绝大部分未留下文字史料，史学家们只能从考古发掘出的当时古文化遗址来研究这一时期的社会 and 经济发展情况。考古中发现，这一时期的主要生产工具是石器，所以考古学家和史学家们根据石器及其他工具的演变，又将这一时期分为“旧石器时代”、“新石器时代”和“金石并用时代”三个阶段。前二者大约经历了 160 多万年，是原始社会时期的主体，故在这里主要分析研究这两个时代山西的生态与经济变化。

这一时期的社会组织经历了由血缘家族公社到氏族公社的演变，其中氏族公社又经历了由母系氏族到父系氏族的演变；在婚姻形态上则经历了“血缘群婚——族外群婚——对偶婚——一夫一妻制”的演变。

第一节 旧石器时代：农业、牧业雏形

一、洞穴群居，采猎为生

中华民族在历史上出现的第一个社会形态，同世界上其他许多民族一样，是没有阶级、没有剥削和压迫的原始社会。生活在这一社会的原始人类是从古猿转变来的，后人称之为“猿人”，他们组成了社会的最原始的人群。从大量的考古遗址中发现，当时人类聚居的地方大都是生态环境比较好的。

从山西地质史分析，进入第四纪以来，喜马拉雅运动第三幕活动较为频繁，地壳间歇性地持续上升，在河流侵蚀下的下切作用加强，形成了现代山西地形的基本框架。当时，吕梁山与太行山两大山系继续缓慢抬升，中部几个盆地及其他一些山间盆地中的湖泊先后干涸，并数次下切造成了三级以上的河谷阶地。受冰期气候的影响，大量黄土从西北方向被风吹来，形成了黄土高原，使山西地域内遍布黄土堆积。在黄土地上布满了森林与草地，同时有许许多多的动物栖息其中，这为原始人提供了丰富的食物。当时汾河下游和晋南一带的气候为近似暖温带和亚热带北缘的气候，比现代稍为温和和湿润，比较适于原始人生存，因此，山西境内是古人类活动的重要区域之一。

开始，原始人群还未形成完整的社会系统，人们是以“原始群”的形式游荡于森林之中，过着采猎为生、两性杂交的群体生活，乃属正在形成中的人类群体。之后，随着智能的进化、工具的进步，能取得较丰富的食物，就逐步形成了以血缘家族为生产单位的“血缘家族公社”，并以按辈数划分排斥亲子之间性关系的家族群婚形式群居在洞穴之中。这种洞穴生活方式一直延续到距今 170 万年后的新石器时代初。

在洞穴生活初期，人们还不懂得用火，只是用简陋的石器猎取野兽生食其肉，饮其血，披裹其皮毛，或者采食植物果实。正如史籍《礼记·礼运》中所说，原始人“未有火化，食草木之实，鸟兽之肉，饮其血，茹其毛，未有丝麻，衣其羽皮”。《淮南子·修务记》也说：“古者民茹草饮水采树木之实。”到后来，原始人类才逐渐懂得了用火，考古中就曾大量发现，在原始人群居的洞穴中，堆积有厚厚的灰烬，灰层中除了烧焦的动物骨骼化石外，还有许多残余的树木枝条、植物子实和木炭等化石。从灰烬的成堆状来看，他们还不会人工取火，是趁着森林自然着火时把火种保存下来加以利用的。火的使用是人类的重大进步，不仅使人类能够吃到熟食，促进了体质的发展，而且增强了自卫能力，并使人类走上了能动地改变自然的道路，因此才造就了以后的文明。由此推想，当时人们的生活情景是：折取树枝拣拾锋利石块当作工具，用以追打捕捉野兽，并把猎获的野物，利用天然火源烧熟食用，将各种兽皮裹身，用以御寒；有时他们攀登树木或在灌丛中采食成熟的果实，日落以后，他们在洞口点起堆堆篝火防御野兽的侵袭，消除冬季严寒的威胁，过着一起采猎，共同分享，两性杂交的集体生活。由此证明，森林是哺育人类祖先的摇篮，如果没有森林，便不会有人类的生存与发展。

分析当时的生态环境，由于人口稀少，生产水平极低，砍伐、烧垦的森林毕竟有限，破坏后经过一段时间又可重新恢复，因此，对森林的影响并不大。从已经发现的植物花粉化石组成证明，当时山西乔、灌木树种广泛分布，其中以松、栎居多，并有椴、桦、槭、鹅耳枥、椿、核桃、柿等混生。这些树种，是符合暖温带气候条件下森林分布规律的。自新生代更新世中国大陆

出现人类以来，虽然出现了轮回性的气候与地质变化现象，即冰期和间冰期，海侵和海退，地壳的上升和下降，剥蚀作用和堆积作用等交替现象，生物界也随着这种自然环境的变化而变化。但在这 170—180 万年间，山西的黄土地貌，半干旱、半湿润的气候森林草原——草原的植被演替等基本生态环境特征并无根本性变化。

二、母系氏族社会

原始人群时期的人类，经过长期地适应和进化，到了距今约 20 万年前，发展为“古人”。随着人类体质、智慧、劳动技能和生产力等方面的进步，以前那种不稳定的松散的洞穴群居式的血缘家族社会组织形式已经不能适应生活和生存的需要了，为此，到旧石器中期古人就逐渐摆脱了家族群婚状态，进入了以血缘关系家族为中心，实行族外通婚，排斥集团内部通婚的“族外群婚”阶段，从而形成了比较稳固和比较持久的“氏族公社”社会组织。此间，到了距今约 5—4 万年的时候，“古人”又进化为与现代人相似的“新人”。

氏族公社分为“母系氏族公社”和“父系氏族公社”两个发展阶段。从古人时期的“血缘家族公社”向母系氏族公社过渡，大约经过了 160 多万年。在母系氏族公社时期，以母亲的血缘关系结成了原始社会的基本单位，人类主要从事极为原始的农业生产，并进行渔猎采集活动，一切生产资料归集体所有，生产和消费也都是建立在严格的集体原则上。那时，在氏族公社内按性别和年龄有了简单的分工，男子主要从事打猎、捕鱼，妇女则从事采集、制作食物、缝制衣服和养育后代。妇女的活动都是直接为全体氏族成员服务的，对于维系氏族组织起着重要的作用，并享有支配权，因此妇女在氏族中占有比男子更为重要的地位。早期由于还是群婚制，人们只知其母不知其父。正如《吕氏春秋·恃君篇》中所说：“昔太古尝无君矣，其民聚生群处，知母不知父，无亲戚、兄弟、夫妻、父子之别，无上下长幼之道，无进退揖让之礼。”说明当时没有国家，人和人是平等的关系，也不存在“伦常”和“礼数”。氏族成员的世系只能按母系血缘来计算。到后期，虽已能确认生父，但仍实行母系继承制。

从山西已经发现的母系氏族公社的文化遗址分布看，有个共同的特点，即一般都位于背山靠水的河流阶地上，或者是离河湖不远的塬上或洞穴中。它反映了当时人们已懂得了生活在这样的地方，既便于利用河湖，解决人类的饮水和捕鱼问题，又可防止洪水的袭击和野兽的侵袭。

母系氏族社会跨越了旧石器和新石器两个时代，大约经历了 40 多万年。从山西发掘的文化遗址中发现，到母系氏族社会晚期，生产工具和生产力已有了很大提高。原始人类在黄土地带从事农业生产，首先是用石斧砍倒树木，放火烧掉，开辟出农田，然后用石铲、石锄平地松土进行播种，收获时用石刀、蚌镰来收割，收打之后，藏于窑穴或者住房中。当时的农作物主要是粟和蔬菜，以猪和狗为主的家禽饲养也已开始。

在经营农业的同时，狩猎、捕鱼也是十分重要的生产活动。初期，使用的工具主要是粗糙的打制石器，到晚期，已经普遍使用弓箭、长矛，箭头、矛头是用兽骨或石片磨制成的。鹿、獐是当时人们经常猎取的对象，有时将暂时吃不完的野兽或猎获的幼兽圈养起来，这样，就出现了作为原始农业一个组成部分的原始畜牧业。

母系氏族公社时期的人们已经学会了用石纺轮纺线，用线织布。在发掘出土的当时陶器的底部，往往都保留有布的印痕，可看出是平纹组织的粗布，这可能是一种以野生的麻类纤维纺织而成的织物。当时人除了穿兽皮外还穿这种粗布所作的衣服，在身上还佩戴着环、珠子、饰片等物，说明由于生产的发展，人们的生活较以前已经有了显著的改善。

母系氏族公社的人们已逐渐从流徙及洞穴生活过渡到定居生活，并建立了具有相当规模的氏族村落。如考古发现的夏县西阴村的新石器时代村落遗址，达到了东西 560 米，南北 800 米的面积，几乎与现代的村落不相上下。公社内部的所有成员都是亲属，他们住在一起，土地、牲畜和工具等都属于氏族集体所有。他们共同劳动，共同消费，过着平等的生活，死后都埋在公共墓地里，随葬品也几乎没有差别。

母系氏族社会是一个没有阶级、没有剥削、没有对抗性矛盾存在的社会。氏族内部除了舆论和自然形成的一些习惯性规矩外，不存在任何强制的手段。母系氏族公社的繁荣时期，虽然社会经济比以前有了很大的进步，但生产力水平仍很低下，人们的生活条件仍然十分艰苦。以血缘关系为纽带的氏族组织，也还是狭隘的、粗陋的，然而，在当时，人们也只有依靠这种制度才能把一个个微弱的力量汇合成集体的洪流，经过共同奋斗，推动社会不断向前发展。

三、西侯渡、匭河、丁村及其他遗址的生态经济环境

考古发现的多处旧石器文化遗址表明，山西是我国开发历史最早的地区之一，中原地区迄今所知最古老的居民，就生活在山西。

1960—1962 年，考古工作者在位于晋南中条山西南麓西距黄河仅 3 公里的芮城县西侯渡村，发现了一处旧石器文化遗址。据 1962 年《文物》杂志所载贾兰坡等《山西旧石器的研究现状及其展望》一文称，“西侯渡遗址为世界上已知的最早的文化遗址之一”。在这一遗址中发现了石制品 30 余种，还有成批的动物化石和有切割痕迹的鹿角、烧骨等。石制品和动物化石发现于砾石交错的砂层之中，上面覆盖着约 50—60 米的中更新世的离石黄土，再往上便是晚更新世的马兰黄土。据古地磁测定它距今约 170 ± 10 万年，与 1965 年在云南省元谋县上那蚌村发现的“元谋人”遗址属同一时期。

据许顺湛所著《中原远古文化》一书介绍，西侯渡遗址发现石器的数量并不多，但品类不少，其中有石核、石片、刮削器、砍伐器和三棱大尖状器等。这些石器虽然有一定的打制方法，但都十分粗糙和原始，据估计，他们是运用刮削器来刮削木棒和兽皮，用砍伐器来砍伐树枝制造棍棒，用尖状器来挖掘块茎食物或剥割兽皮，石核和石片可能是一些半成品石料。黄淑娉在其所著《中国原始社会史话》一书中还提到，在西侯渡遗物中还发现一个残存的鹿头骨，左右各保存了一小段鹿角，显然当时人们已知道利用锐利的带刃工具来制作角器和骨器了。

许顺湛还认为，从西侯渡发现的烧骨、烧角和火烧的马牙来看，说明西侯渡人已经知道用火和保存火种。从目前已有的资料看，这是世界上最早利用火这种生产力的人类，是他们开创了世界历史上利用这种生产力的新纪元。

西侯渡出土了成批的动物化石，经鉴定有 25 种，有中国长鼻三趾马，双

叉四不像鹿、板齿犀、三门马等。其中绝灭属占 47%，绝灭种 100%，说明更新世早期的动物现在已经大都不存在了。

西侯渡遗址背靠森林茂密的中条山，面临汾河、黄河，从动植物化石推断，显示了当时暖湿的森林草原生态环境，气候比现在要温湿。正因为如此，这里也就成为人类社会文明的起源地之 1957 - 1959 年，考古工作者在距西侯渡遗址不远处先后发现了匭河遗址。该遗址位于芮城县风陵渡镇北面 7 公里，黄河东岸的匭河村，这里共发现有 11 处化石与石器地点，据测定大约距今 70 万年左右。石器埋藏于红色土壤下的泥灰岩层和砾石层中，经过加工后的石器共 19 件，其中砍砸器 7 件、刮削器 7 件、尖状器 2 件、投掷器 3 件，这说明匭河人和西侯渡人虽然遥隔百万年，但还是依靠简单的石制工具来维持生计。稍有不同的是匭河人已发明了石球投掷器，成为捕捉和打击较远距离的野兽的武器，制作的石器也较以前精细，可以比较容易地猎获动物。1953 - 1954 年，考古工作者在襄汾县城南 5 公里汾河东岸的丁村附近发现了 14 处古文化遗址。许顺湛在其所著《中原远古文化》一书中说，除丁村外，在汾河的上、中、下游都有发现，还有一支发展到晋东南的沁水和阳城，不过其中以丁村遗址规模较大。各地点年代虽有早晚，但都属于晚更新世的初期，大约距今 15 - 10 万年，相当于旧石器时代中期。

据杜耀西等所著《中国原始社会史》一书称，在丁村遗址内，共发现了石器 2000 多件，原料大多数为黑色角页岩，占全部石器的 94.7%，以石片器为主，石核器较少，石器上都有使用过的痕迹。石器种类较多，有大三棱尖状器、刮削器、小型尖状器、石球和砍砸器等。从石器观察，无论从打制方法或石器类型上都有新的特色，类型比较明显而又规整，而且第二步加工精细，用起来比较应手锋利，这意味着旧石器时代中期的生产力比早期有了明显提高。此外，安金槐所著《中国考古》一书中提到，在丁村附近还发现了一块 2 岁小孩的右顶骨和 3 枚十二三的儿童牙齿，分别为右侧的上门齿 2 枚，下第二臼齿 1 枚，接近蒙古人种，大致介于北京直立人和现代人之间。丁村文化不仅是山西，而且也是全国旧石器中期的一处重要遗址，它的文化内涵在我国人类发展史上具有重要的地位。

考古工作者于 1974 年在位于大同盆地东部边沿的阳高县古城乡许家窑村与河北阳原县东井集乡侯家窑村接壤地带，又发现埋藏极为丰富的旧石器时代文化遗址。王兵翔编著的《旧石器时代考古学》称，该遗址的层次清楚，遗物埋藏在离地表约 8 米深处的灰褐、黄绿色粘土层里的砂结核中，文化遗物和动物化石残迹胶结于厚约 15 - 25 厘米的胶结砂土中。发掘中整理出打制石器及石料 15 074 件，计有石球、刮削器、雕刻器、尖状器和砍砸器等。此外，还有人骨化石 20 件，哺乳动物化石 22 种，这些动物大多适应于较寒冷的气候，据测定该遗址大约距今 10 万年。

许顺湛在《中原远古文化》一书中认为，许家窑石器是旧石器时代中期典型的生产工具，具有独特的风格和时代意义。这里发现的石器除石球外，绝大部分是比较细小的石器。刮削器是数量最多的石器工具，且品种繁多，有两侧刃、凹刃、双凹刃、龟背状、指甲盖状、盘状等 13 种。尖状器数量也不少，但都是小尖状器。桑干河流域的许家窑人，他们大量制造形态多样的刮削器和小尖状器，大量地制造石球，说明在他们的经济生活中，狩猎是其中突出的和主导的部分，同时也说明山西的畜牧业可能就是从这里开始的。

在旧石器时代晚期的遗址中，峙峪遗址具有一定的代表性。该遗址座落

于桑于河源头黑驼山东麓，朔州市城区西北 15 公里的峙峪村。王兵翔编著的《旧石器时代考古学》一书称，该遗址内共发现人类枕骨 1 块，石器、石片 15 000 多件，残缺装饰品 1 件，烧石、烧骨多块，各种动物牙齿 5000 多枚，还有大量被人工砸碎的兽骨。在石器中有用燧石制成的石镞，加工精细、镞尖锋利，其中的镞柄是一件具有划时代意义的石器。石镞的发现告诉我们，远古祖先已经学会了把物体的弹力和人的体力结合起来，发明了一定射程的弓箭，这是人类改造工具的重要里程碑。以弓发箭，就可能猎获那些用石球、矛类打不准或刺不到的野兽，也说明了峙峪人时期山西北部狩猎经济又达到了一个新的进程。

遗址中还发现有 15 种哺乳动物化石，其中蹄食草类较多，有野驴、蒙古野马、小羚羊、马鹿等。峙峪人生活的环境是：黑驼山有茂密的森林，丘陵上灌木丛生，桑干河两岸是宽阔的草原，峙峪人活动在草丛林间从事原始的狩猎活动，气候可能比现在稍冷一些。

许顺湛在《中原远古文化》一书中还提到旧石器时代末期的下川遗存。该遗存主要分布在垣曲、阳城和沁水境内，共发现 16 处遗址，其中以下川区上层遗存为代表，年代约在公元前 14000 多年。在下川的下层遗存中，发现了类似丁村的石球。在上层遗存中发现了圆底石簇和尖底石簇。这说明下川人在开发渔猎经济方面，始终是与时代同步前进的。值得注意的是，这里发现了圆研磨盘 3 件，是用来加工谷物的，而且圆研磨盘的中间已经凹陷成坑。专家指出，这标志着下川人在大量地采集谷物。

旧石器时代，正处于地质时期第四纪的更新世阶段，历时长达 168 万年。从世界气候来看，从早第三纪开始世界气温连续下降，平均气温变化幅度较大。在第四纪插入了寒冷和温暖期交错的现象，即所谓“冰期”和“间冰期”，并由规模较小的气候变动所叠置。山西生态环境的变化与世界气候的变化有着直接关系。其生态环境演变中经历的几个主要阶段大致情况是：

早更新世初期温湿阶段：由于进入第四纪以后，喜马拉雅运动第三幕活动频繁，地壳发生间歇性持续上升，山西境内山地发生断块上升运动，河流侵蚀作用加强，盆地低洼地区湖相沉积相当发育。在黄河中游的高阶地中，地质考察时发现一种杂色砂砾冲积层，其中砾石粗大，磨圆度极佳，表明当时流水激烈，可看作是水源丰富、气候湿润的标志。在湖相沉积中含有大量动物化石，有部分是喜食嫩叶的森林动物，另有几种栖居于草原的动物，显示了温暖的森林草原生态环境。从榆社、太谷等地发现的动物、植物群化石组合分析，当时生长有小叶落叶树种，如山西榆、卞氏柳等，另外可能在山地高处还生长有松柏科的冷杉，乔木成分要比现在略多一些。草本植物中有禾本科、藜科、菊科等，推断当时气候要比现在温湿一些。动物群中出现了上新世残余下来的剑齿虎、长鼻三趾马、爪兽以及现代种属的象、马、狼、田鼠等，这都是温暖期的森林兽类。

当时的环境，对西侯渡人来说，最适宜于采集和狩猎活动。黄河谷地河流纵横，沼泽密集，湿生草类生长茂密，山坡上堆积着黄土，灌草丛生，在山地高处生长着森林。他们居住在天然洞穴或在林中搭成的简陋棚窝，原始人群在这一带狩猎，依靠群体的力量捕获食物或同野兽作斗争。

晚更新世前期温湿阶段：山西晚更新世前期正处于华北地区大规模海浸阶段，海洋气团侵入内陆，使山西增加了湿润度，温度条件亦较好，同时构造抬升，侵蚀复活，水系相当发育，低洼地区多冲积物的堆积和湖泊的发育。

离石黄土堆积的平缓面上以侵蚀作用占优势，并堆积了以砂、砾石和粘土为主的河湖相沉积，含有极为丰富的脊椎动物化石。山麓地带继续堆积洪积物和砾石层。襄汾丁村遗址就分布在河流阶地的砂砾层中，其间有砂的交错层及砾石层特征，表示当时河水流量极大，流速很急，是一种比较湿润的气候环境。当时山西南部基本上属温带森林草原或灌丛草原，接近于亚热带季风森林草原生态环境。汾河砂砾堆积的谷地比今天宽广，草类生长密集，动物食料富足，河滩草甸上奔驰着鸵鸟、大型马、原始牛、印度象、北豺等，汾河水流量很大，生活着多种水生动物，后来发掘出的青鱼、鲶鱼化石长达 1 米多，还有巨大的软体动物如厚壳丽蚌和平卷螺等淡水动物。丁村人就是生活在这水草丰美，山地丘陵森林广布的优美的生态环境之中。

四、农业的起源与生态环境

黄土是地壳发育史上最新阶段的产物。我国黄土高原大约在 240 万年以前就已经开始堆积，此后，连续堆积至今。巨厚的黄土地层中有着丰富的生物遗存和文化遗存，保存着完整的黄土——古土壤系列，就像一部内容丰富的典籍，记录了黄土高原地区生态环境的变迁，新构造运动的变化，以及人类文化发展的历史。黄土具有土质疏松，质地均匀，易于耕作和形成沃土的条件。尽管当时山西植被还很茂密，但毕竟不如南方地区，存在着大量易开垦的河流阶地和开阔的原野。在铁器出现以前，人类还处于生产力水平低下，开发能力不高的时候，黄土地区就成了农业开发较为理想的地方。特别是晋南汾河沿岸所形成的三级阶地，靠山面水最适合于早期人类的生存繁衍。从气候条件看，晋南属暖温带大陆性或亚热带北端的边缘气候条件，充沛的降水量，肥沃疏松的土壤，无大的水旱灾害的侵袭，农业起源于此是合乎发展规律的。

农业起源过程大致经历了采猎、农业的萌芽、采猎农耕的混合以及原始农业社会四个阶段。

采猎时期：这时正处于全新世早期，晋南汾河谷地，以针阔混交林和森林草原为主，反映了当时是温凉而偏湿的气候。山西从更新世晚期堆积黄土以来，平川、盆地、丘陵区已经堆积了深厚的黄土，由于受季风气候的影响，夏季雨量集中，黄土地区所特有的地貌已基本形成，受夏季暴雨的冲刷及古人类从事各种土地活动的影响，已引发了土壤侵蚀。

这时的人类尚在早期社会时期，他们过着漂泊不定的生活。当时山西人口还很少，尚有足够的自然食物来源，《韩非子·五蠹》中关于“丈夫不耕，草木之实足食也，妇人不织，禽兽之皮足衣也”的记载，就是对早期社会生活的写照。当时在人与自然的关系上，是人类依附于自然，在生产中只能单纯地适应自然和利用自然，根本不能改造自然。正如恩格斯所说，在“原始人看来，自然力是某种异己的，神秘的，超越一切的东西”。人类的生产活动对自然经济与生态环境而言是处于一种低水平的协调状态。

农业萌芽时期：从采猎时期至这一时期，经历了几千年的历史。这一时期人类开始了驯化动植物的尝试。根据远古的传说和地下发掘，我国从旧石器时代以后，原始人群在一定的食料地区内共同发展着原始经济。石声汉在

其所著《中国农学遗产要略》一书中说，当时在狩猎过程中，人们把活捉到的幼兽、孕兽或雏鸟带回住地养起来，以备在捕捉不到野兽时食用。时间一久，偶尔有个别原已怀孕的母兽下了仔并且逐渐长大。经过一段时间的繁殖驯养，有的逐渐驯化，这样日久天长，由偶然到必然，畜牧业的胚胎就自然形成并发育成熟起来，后来便成为有意识的谋生手段。猪是原始社会人类所驯化饲养最早的家畜，在距今 7000 - 8000 年的文化遗址中，都发现有家猪的骨骼和陶猪。狗也是人类驯化饲养最早的家畜之一。随后，野生的羊、牛、马也陆续驯化为家畜，大约有 4000 - 5000 年的饲养历史。在长期的采集活动中，人们对环境有了一定认识的同时，最初把野生禾本科植物狗尾草逐渐培植成栽培作物粟，开始大面积地种植栽培。随着氏族人口增加和分布区域的扩大，采集物有了剩余，并且学会了贮藏。石声汉在《中国农学遗产要略》一书中说，人们无意中把贮藏的采集物抛弃在住处附近，经过一段时期的生长变成了新的植株，新的植株达到成熟后，又可供采集。这种“旅生植株”启发人类主动用人工方法来培育它们，这就是农业生产的起点。农业和牧业的出现，使人类文明和社会经济生活产生了深刻的变化。旧石器时代由于全球处于冰后期的气温回升阶段，当时山西的森林植被以阔叶林为主，在晋南一带具有亚热带气候的特点，气候条件和生态环境正处于一个农业最适宜的阶段。

采猎和农耕混合时期：这一阶段采猎和农耕具有同样重要的地位。这时，人类还没有完全定居下来，往往把土地种植几年以后就丢掉，然后再去开发新的森林。而随着人口的不断增加，野兽越逃越远，数量越打越少，这样专靠打野兽来维持生活日趋困难，所以，在开始驯化野兽的同时，也在采集经济的基础上开始了原始的种植业。随着生产的发展，采猎的比例不断下降，农耕的比例不断提高，最后达到占优势的地位，这就进入了农业社会。此后，农业便结束了漫长的起源时期。这时的地质时代正处于更新世的后期，山西汾河谷地和丘陵地区为森林草原生态环境，东西山区也有大面积的森林分布，气候温和偏干旱，降水量较更新世早中期偏少。由于人口的增长，加快了垦荒种植的速度，人为的水土流失现象逐渐明显。

原始农业社会时期：这时人类已经完全定居下来，发展农业生产已成为人们的主要经济任务。耕作制度由刀耕火种的抛荒制逐渐过渡到熟荒制，一般是在土地贫瘠收获减少后，撂荒几年让其自然生长灌木草丛，待恢复地力后再来开垦种植。耕作方式以耜耕为主，开始按照生产需要加工制作成新的劳动工具。从遗址出土的石耜、木耜、骨耜等，都可作为农业社会初期的实物例证。人们用耒耜翻土，不仅可以疏松土壤，改善土壤环境，有利于植物根系的深扎，而且可以减少树木杂草灰烬的流失，加速了土壤熟化的过程，大大提高了劳动生产率。这时人类已认识到土壤肥力并不完全依赖自然恢复，还可以通过“休不耕”来养地，并逐步由休耕好几年逐渐缩短到三年、二年、一年。随着土地利用率和生产力的不断提高，创造了越来越多的社会财富，从而推动了社会的发展与进步。进入农业社会初期，人口开始有了增加，要维持生存繁衍，必然要更多地向大自然索取，对森林的破坏就有所加剧。同时，由于气候条件有逐渐干旱的趋势，造成适宜森林生长的范围向南退缩。但是，当时人口增长的速度是缓慢的，人的寿命也比较短促，对生态环境还没有造成大的影响，所以总的说来，当时山西的山区覆盖着茂密的森林，丘陵和平川有大片草原，在距今 4000 多年前的原始农业社会时期，还是

有着良好的生态环境的。

第二节 新石器时代：农业占氏族社会经济的主导地位， 手工业与矿业形成

一、原始农业：石制工具的刀耕火种

到距今 1 万年左右，人类进入了新石器时代。这一时代的显著特征是出现了包括饲养业在内的原始农业。史学界认为，原始农业经历了“刀耕”与“耜耕”两个阶段。仰韶文化是黄河中游地区新石器时期初的一个代表时期，它是因 1921 年首先在河南渑池县仰韶村发现而得名。据许顺湛的《中原远古文化》一书称，它出现在距今约 7000 多年，延续时间长达 2000 多年，分布范围很广，今山西南部是其分布中心之一。另据史料，晋东南、晋中和晋北地区也都有发现。这一时期的早、中期，山西农业属于“刀耕农业”，到了后期，即距今 5000 年前后，进入了“耜耕农业”。

“刀耕农业”也称“火耕农业”。从黎风在《山西古代经济开发史略》一书中所介绍的山西仰韶文化时期遗址中出土的工具及刀耕火种方式来看，其主要内容是：利用石刀、石斧砍伐森林，然后焚烧树木，借助烈火消灭杂草，熟化土壤，利用灰烬提供养分，进而播种作物。原始社会实行“刀耕火种”农业必须有三个先决条件：一是火的使用；二是有茂密的森林或灌木草原；三是人口稀少。火的使用是人类征服自然的伟大壮举。

实行刀耕火种，是原始农业的一大进步。它标志着人类从依赖自然界的无偿赐物，逐渐能动地向自然索取，至此，农业便逐步占据了氏族社会经济的主导地位。但是，刀耕农业在生产技术上是十分原始的，它的生产力也是十分低下的。当时，人们用火焚烧森林和杂草，再用石锄和石铲开垦土地。刚刚经过了刀耕火种的土地虽然十分肥沃疏松，杂草很少，开出荒地以后紧跟着播种，往往可以取得较好的收成，但是到了庄稼收割以后，土壤就沉实而板结，灰烬提供的有限养分，经过雨淋日晒分解流失，很快就消失殆尽。特别是因为林木生长周期长，恢复不易，而杂草却以其旺盛的生命力很快形成新的群落，侵袭并覆盖已开垦的土地，使之迅速沦为荒地。这就迫使人类不得不经常迁徙更换环境，另辟新耕地，重新选择茂密的森林砍伐和焚烧。因而也可以认为，刀耕农业的初期是没有固定作业地点，固定作业范围的“游牧”农业。这种掠夺性的生产方式必然会带来森林减少，环境恶化，水土流失的恶果，只不过当时人口数量不多，活动范围有限，对生态环境的影响还是微不足道的。

从生态环境条件分析，山西进入全新世黄土堆积期内，也就是进入新石器时代以后，气候条件总是趋于干旱，但在晚更新世马兰黄土堆积后期，也就是新石器时代，很可能经历过一段较温暖湿润的时代。正如竺可桢先生在《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文中所说，到新石器时代中期，“从仰韶文化到安阳殷墟，大部分时间的年平均温度高于现在 2 左右，一月温度大约比现在高出 3 - 5 ”。温暖湿润的气候，茂密的植被，为山西境内发展刀耕火种的农业创造了较为有利的条件。

二、原始综合经济形成，出现交换，私有制临产

新石器时代特别是仰韶文化以后，山西的原始综合经济有了很大发展。

自从氏族公社代替血缘家族公社这个历史发展阶段之后，人类的经济生活发生了重大变化，人们逐渐从狩猎、采集式的原始经济进入到耜耕农业的初期。

仰韶文化的后期，在黄河中游一带形成了又一个新的文化时期——龙山文化。它是因最早发现于山东章丘县龙山镇城于崖而得名。这一文化时期，距今 5000—1000 年，大约经历了 1000 多年，是我国新石器晚期的代表文化。

这时，黄河流域的农业生产有了新的发展，除晋南外，晋西南已经发展为黄河流域主要农业中心之一；晋东南、晋中和北部地区，也都有氏族从事农耕活动。在多处文化遗址中，发现了很多用以开垦和翻土的石斧、石铲、石锄、石镢等。这些工具一般都是选用很硬的石材，经过精心的打磨凿孔，安上木头手把，用来砍伐树木，开垦荒地和深耕土地，效率比从前大大提高。值得注意的是，在已发现的工具中，收割工具比耕作工具的数量要多，这反映了农业收获量有了显著的提高，人们的食物构成也逐渐以谷类作物为主。

在农业发展的基础上，农牧业开始分化，畜牧业普遍地繁盛起来，饲养的动物种类和数量都增多了。当时的居民开始饲养成群的猪，也有不少羊、牛和狗等，尤其是生息在晋西南以外广大地区的氏族，多数是以经营畜牧业为主。

到新石器时期，为了适应农业发展的需要，出现了制石工业及石器制作技术，这就是原始手工业诞生的标志。黎风的《山西古代经济开发史略》一书中说道，这一时期出土的石器有：石斧、石镢、石刀、石铲、石锄、石犁、石杵、石簇、石纺轮等。安金槐的《中国考古》一书中说，这些石器是在打制的基础上，又经磨制而成，说明石制手工业已具有了一定水平。

远古的老祖宗们从利用不同的坚石制造石器工具起，便为矿物资源的开发利用做了准备，继而揭开了矿业发展的历史。

在新石器时代中期的仰韶文化时期，山西的制陶技术也已经相当成熟。黎风在《山西古代经济开发史略》一书中称，山西出土的这一时期的陶器中有用来取水的盆、罐、瓮、尖底瓶等，有用来盛食物的钵、碗等，有用来煮饭的釜、鬲等。当时人们已开始选择较细较粘的泥土制陶，说明已经懂得了一定的矿物利用知识。那时，由于窑室封闭还不严密，成品绝大部分呈红色或红褐色，窑室内的温度估计可达 1000 左右。烧出的陶器有的在呈红色的底子上画有黑色、褐色的人面、鱼、鹿等图形花纹，非常美观。制陶术的发明，对原始手工业具有划时代的意义，这一方面说明人已把强大的生产力——火推向了崭新的发展阶段，另一方面它为不断地开发利用矿物资源和使造型工业迅速发展开拓了广阔的前景。

从新石器时代早期的怀仁鹅毛口石器制造场遗址中发现，当时制造场的主人，已经较为熟练地开采原料。制陶术的发明，使陶土也成了开发利用的对象。此外，彩陶制品所用的原料也是矿物，原始装饰品也多是矿物制品，可见原始矿业早于原始农业就已经成为重要的社会经济开发的基础领域。

父系氏族公社时期，制陶工艺有了巨大进步，除原有的徒手制陶外，出现了陶轮制作的新技术。新技术不仅提高了生产效率，而且能使器物形状规范整齐，薄厚均匀，非常美观。此外，陶窑和烧窑技术也有很大革新，窑室空间扩大，火道延长，火眼增多，窑温提高，封闭严密，生产者必须有长期的训练和专门的素养，从而导致了制陶业与农业分离并朝专业化方向发展，出现了一些专门从事制陶业的家族。

纺织工业发展是始于农业定居之后，山西新石器时代遗址中发现的各式的陶、石、木质纺轮就是明证。在夏县西阴村新石器时代遗址中发现了一件令人瞩目的遗物——被剖成两半的蚕茧壳。说明我们的祖先在距今 6000 多年时已经会利用野生蚕丝。此后，人们可能由于受驯化家禽的启发，久而久之终于学会了养蚕，随着纺织技术的提高，丝织技术的出现，蚕茧便被人们用为织造的原料。

建筑业也是随着农业定居而产生的。人们在长期定居以后，才创造出因地制宜的房屋建筑形式，山西主要是半地穴或地面营建的房屋结构，在晚期基本上可以做到东西成排，南北成行，布局整齐，方位准确。

至此，矿业、手工业同农牧业构成了原始综合经济的主要经济成分。由于四大经济部门的发展和繁荣，劳动有了明显的分工。又由于生产力的提高，专业氏族的产品有了剩余，人们又相互需要对方的产品，于是就有了产品的交换。原始交换极其简单，多用以物易物的方式进行，交换也发生在临近的部落和较小的范围。由于凿井技术的发明，水源问题的解决，使氏族村落不断扩大。人们从河流阶地开始向较远的平原进发，交换开始频繁起来，交换物主要是牲畜和矿物制品。随着产品交换的日益频繁而普遍，原始商品经济和矿业经济都已萌芽，社会组织也因经济的繁荣而更加集中。

由于生产工具和技术不断改进，社会分工的不断扩大，劳动生产率的不断提高，社会产品的逐渐丰富，商品交换的频繁进行，个体劳动和个体经营在生产中的作用便日益显著起来。原先耕种土地或是饲养家畜，必须很多人进行集体劳动，随着农业、畜牧业的发展，耕种同样一块土地或照管家畜，个体家庭已经能够单独承担。人们在进行个体生产时，开始有了自己的剩余生产物，这样，在财产公有的氏族公社内部，逐渐出现了家庭私有经济，这就必然导致生产资料的私有，从而使私有制从孕育期进入了临产期。私有制带来的是阶级分化和阶级对立，随着私有制的发展，部落内部的阶级分化和对立日益尖锐起来，使原始公社制最终走向瓦解。

三、新石器时代的主要标志及生态环境

山西是新石器时代黄河中游地区人类活跃的地区之一，当时，人的足迹已遍及全省。怀仁、祁县、芮城、永济、闻喜、洪洞、临汾、曲沃、翼城等县市都有新石器时代遗址。这一时代的主要标志及生态环境是：

（一）石器的进化

新石器是在打制石器的基础上加以琢磨精制而成的石器。特征是加工精细，并开始应用磨制法，种类繁多，有石斧、石镞、石刀、石铲、石锄、石犁、石杵、石球、石纺轮等，分工明确，用途广泛。石斧是开荒代木的首选工具，每当种植季节到来，先用石斧把树木砍倒，待根枯枝干后，连同灌木、杂草一起放火烧掉，随后松土下种；石镞、石锄、石铲都可以手持或附以木柄，用来除草松土；石犁就是耜，耜的制造使当时的农耕出现了一个飞跃性的进步；石刀可以用来作为收获的工具。石器与骨器都有打洞穿孔现象，细石器有呈三角形或方形的，石器愈来愈小，显得更为锋利和实用，石制工具的改进以及有的镶嵌在木棒上使用，大大提高和改善了劳动和生活条件。

（二）原始农业的产生和发展

到新石器时代，人们的食物来源由依靠狩猎采集向集中栽培和集中饲养

过渡。在生产力的发展水平上，进入了耜耕阶段。在新石器时代的一些古代遗址中，发现禾本科的谷类作物，如粟、稷，以及白菜、芥菜等蔬菜类作物的种子，证明了植物性食物在人们的食物组成中的比重增大，正如《艺文类聚·食物部》引《古史考》所载：“神农时，民方食谷，释米加烧石上而食之。”随着农业生产的发展，家畜饲养业也得到了相应的发展，火耕农业阶段人们只能饲养羊、牛等食草动物，到耜耕农业阶段，由于农业的发展，可提供一定数量的谷物性饲料，这时需要以谷物作饲料的猪、狗，开始被人们饲养，猪的饲养量增加，这是农业发展的一个标志。此外，狩猎和采集虽然在经济生活仍占一定的地位，但比重较前一阶段已明显下降了。

农业的发展，需要大量强壮的劳动力投入农业生产，妇女对这种农业劳动已不能胜任，男子取代女子成为农业生产的主要担当者，从而完成了由母系氏族社会到父系氏族社会的过渡。

（三）居住条件的变化

原始人类很长时间过着流动迁徙的生活，哪里有食物就在哪里度日，取食完了就流向别处，没有比较固定的住处。进入新石器时代，由于种植业和养殖业的逐步发展，他们开始走出洞穴，建造住所，定居日益普遍，定居的时间也愈来愈长，定居的规模也愈来愈大。根据山西已经发现的原始遗址来看，一般都具有适宜于农牧业发展的自然环境。平川地带，由于地势较低、河流不畅，经常发生水灾，且多为草莽、沼泽，虽然土地资源丰富，但可利用的动植物资源不足，原始人不可能在那里定居；山上缺乏足够的宜农土地和水源条件，禾谷类植物不足，一般也不宜定居。定居地点一般既不在高山也不在平川，而是在依山傍水具有比较宽广的沉积土层地带，山西的河谷阶地就是比较理想的住地。

定居生活代替了流动生活，就有可能进一步对周围植物的生长、发育有所了解，也有可能把捕捉到的动物看管起来，这正是人们学会种植和饲养的必经环节。定居对农业生产关系极大。定居可使种植与饲养成为可能，导致农牧业的产生，而农牧业的产生更进一步促进了定居的巩固和发展。

新石器时代，原始农业、牧业、手工业和矿业的出现，反映了人们对于植物、动物与环境的关系已经有了一定认识，为了生存人们选择在气候温和、无霜期较长、雨量适中、自然灾害较少的地方定居繁衍。其生态环境特点表现为：

（1）土地肥沃湿润。在原始时代初期，人们利用刀耕火种的办法进行原始的农业生产，保证较好收成的办法主要是选择肥沃湿润的土地。人们从长期采集野生植物的经验中，知道哪些地方野生植物生长茂盛，他们种植的农作物正是从那些野生植物中选择培育出来的。而他们首先种植农作物的土地，一般就是原来野生植物生长良好，土地肥沃而湿润的地方，当时的大片土地是具备这一条件的。

（2）近水安全。发掘出的新石器时代遗址都紧靠河流或湖泊，这说明当时人们为了饮水的便利首先选择在水旁居住。其次，河谷旁多冲积土，肥沃、疏松、湿润，人们利用原始的生产工具耕作也较方便，并能获得较好的收成。第三，人们居住近水旁，可以就近捕鱼满足人们生活之需。第四，交通方便。农业逐步成为氏族的社会经济主导地位以后，氏族之间已经有了一定的来往与贸易，部落和部落联盟还召开一定的会议。在发明了原始舟楫以后，水上交通远比翻山越岭方便。第五，考虑安全。因为当时人们抵御水灾能力薄弱，

所以，居住在干流旁的居民不如在支流旁多。汾河是黄河的一级支流，由于河流的冲刷和黄土堆积，两侧形成了级数不等的阶地，新石器时代的遗址，大多是座落在第二和第三级阶地上，高出现在河床 20 - 50 米，一般不易受水灾的威胁。可见当时人们根据自己的经验，对于河流的最高水位已经有了初步概念，将村落和农用地安排在高于冲积面的地方。

(3) 渔猎采集条件较好。农业成为主要经济部门后，渔猎和采集仍是新石器时代人们食物和衣料的重要来源。农业从播种到收成需要一定的时间，而渔猎和采集是可以依从季节的变换相应地进行。渔猎和采集可以保证食物来源的多样，可使人们减少饥饿，增加肉食，还可以增强人们的体质。兽皮是冬季御寒的主要衣料，兽骨又是制作骨刀、骨铲、骨针、骨耜、鱼钩的重要工具原料，有些野生植物的纤维还是纺织品的主要原料。

四、原始时期对生态环境的影响

上古时代覆盖着山西大地的森林草原，曾是远古老祖宗生息繁衍和狩猎采集经济的基础，在漫长的历史长河中，森林和草地也是社会经济发展的重要资源。

据人类学家研究推断，旧石器时代末期，地球上的人口总数还不到 300 万，到新石器时代已经发展到 5000 万人。当时全世界的森林面积约 70 - 80 亿公顷，约占世界陆地面积的 54% - 61%。进入农业时代，由于人口的增长，为了生存，开发利用森林资源的领域在逐渐扩大，正如日本著名生态学家桐谷圭治所言：“农业可以归结为人类最早实施的对于自然的大规模破坏。”每一寸耕地的出现，都意味着一寸森林和草地的破坏。另外，人们的生活资料 and 工业用料以及发展畜牧事业，都无不仰赖于森林和草原。

据考证，在全新世时期，山西气候与现代基本相似，虽然随着全球气候的变化也出现了一些变化，但冷暖干湿的变幅还是较小的，大致可分为三个时期：早期（距今 1.23 - 0.83 万年），是较寒湿的气候环境，物理风化作用强烈，在山麓和盆地中分别发育了洪积冲积物和覆盖于其上的风成黄土，植被为温带针叶林和针阔混交林草原带；中期（距今 0.83 - 0.25 万年），气候比较温暖，河流堆积作用增强，盆地内形成冲积阶状平原，新构造运动强烈，山地抬升盆地下降，盆地边缘常形成大型的断裂泉，植被以半旱生温带落叶阔叶林和草原为主；晚期（距今 0.25 万年至今），气候与现今大体相似，但有逐渐变干旱的趋势。

本章所叙述的时间是指从原始人类出现至距今 4000 年以前的生态环境状况。这一时期山西大部分被森林所覆盖，天然植被兼有森林、草原以及湿生和沼泽植被。在原始公社时期，人类集体制造工具，集体狩猎采集，共同分配，原始人类仅利用自然界中的动植物来维持生活。由于当时工具简陋，生产能力低下，很少能变革自然，只有在人类居住的周围，才是干扰自然比较强烈的中心。山西广大的空间还是人类完全没有到达或偶尔到达的原始生态环境。

到大约公元前 2700 年的新石器时代末期，山西森林面积约占土地面积的 63%，草原占 6%。平原草地间杂一定范围的森林，中条山、霍山、吕梁山都有茂密的森林，太行山系也到处覆盖着茂密的森林和部分畅茂的草原。昔时气候调匀，水源丰盛，河水清澈，泽泉众多，有着良好的生态环境。文化

遗址中出土的木结构房屋和木炭以及作为当时主要狩猎对象的鹿的大量存在，也反映着山西有着广泛的森林和草原等植被的分布。

根据中国科学院黄土高原综合科学考察队的研究，黄土高原在地质历史上曾有四次冲沟发育期：第一期发生在距今 25 - 20 万年，侵蚀沟深可达 40 米；第二期发生在距今 12 - 10 万年，侵蚀沟深可达 100 米；第三期发生在距今 2.5 万年，冲沟深切且具有羽状支毛沟发生，基本上已奠定现代地貌的轮廓；第四期发生在距今约 6000 年左右，主要表现为冲沟沟头的进一步延伸。根据上述四次冲沟发育期和形成速度推断，黄土高原强烈的水土流失发生于距今 25 - 20 万年，进一步加剧是在距今 5 万年左右，均早于人类频繁活动的时期。但是人类的出现则加剧了水土流失进而影响到生态环境，这一点也是肯定的。主要表现在以下几个方面：

(1) 原始人类居住处附近，地面经常受到践踏，土层变得结实，因而使道旁杂草可以获得更多的阳光，并使草质坚韧，耐受践踏，同时也获得自由播种，忍耐发芽，早速生长等习性。

(2) 采集植物根茎，有机会把土壤下层翻上来和上层搅和，改变了土壤性质和水分运行规律。

(3) 人类的迁徙与定居，带来了新的果实种子。

(4) 砍伐森林灌丛，用作柴薪或制作工具，使阳光能充分透入林间，改变成为较稀疏的林相。同时，对林带附近的小气候有所影响，如地面湿度减少，风力加大，导致无霜期缩短，对森林发展产生不利影响。森林植被破坏的地域，大大降低了涵水保土的能力，加速了水土流失。(5) 远古人类应用火来清除荒乱的灌丛和杂草，便于打落树上的果实，或用火熏死行动滞缓的动物，或用火伤害数量众多的大型动物，这些对于植物、动物的繁殖和成分的变化，都有很大的影响，以致造成某些动植物种群的逐渐减少，甚至最后灭绝。(6) 野火放荒，不但使森林和草原群落退化，而且使腐殖质烧毁，森林与草地的土壤变得贫瘠，在山西半干旱气候条件下，有些很难恢复原来的林相。有些林栖的动物，也改变了原来的习性。

(7) 古代人类保护住处附近的某些植物，使某种植物特别繁茂，如山西的杨、柳、榆等。另外，畜牧业的发展也使得有机肥增加，有利于地力的培肥。

(8) 自有人类以来，要生存，要发展，就要向大自然索取，砍伐森林植被必然首当其冲。当人还不多的时候，人类活动对自然生态系统的影响还不明显。随着人口的增加，森林面积必然随之减少，森林植被的破坏和减少又必然加剧了水土流失。

第三节 传说与原始农业

今人研究了解历史，一是依据文字记载的史书，二是依据考古发掘出土的化石及古文化遗址，三是依据民间关于古代的传说。

当历史发展到新石器时代后期，在黄河流域先后出现了以炎帝、黄帝、唐尧、虞舜和夏禹为首的氏族部落，在这几个首领的治理下，华夏民族的社会经济有了长足发展，特别是在发展农业经济上，他们有着卓越的贡献，因此，民间广为流传着许多歌颂他们的传说。尽管当时已有了早期的文字，但因人们还未重视对历史的记载，所以没有为后人留下充分的关于这一时期的史料。现在要研究这一时期的历史，除考古资料外，这些民间传说也就成为一个重要的依据。透过这些传说，不仅能使我们看到当时的社会经济轮廓，而且也能得到当时生态环境的信息。

对待传说，我们的态度是既不能完全当作真人真事去考证，也不能完全否认它的真实性，而是要加以分析，看它是否合乎事物的发展规律。有的传说是真人真事，是可证实的；有的传说则虽具有合乎历史规律的真实性，但不一定有其现实的原型或特指某人某事。

一、炎帝神农氏：教民耕种

炎帝神农氏，在传说中既是中华民族的祖先，又是教人耕种创始农业，遍尝百草创始中医药的圣人。正如《周易系辞》中所说：“庖羲氏殁、神农氏作，斫木为耜，耨木为耒，耨之利，以教天下。”《史记·三皇本记》中又说：神农氏“以赭鞭鞭草木，始尝百草，始有医药……”他生活在距今大约 6000 年以前，已是中国远古由采猎向农耕转化的年代，是父系氏族社会初，属新石器时代。

但是，据 1995 年 8 月 18 日《山西日报·周末版》载《山西高平炎帝陵考察》一文称，在先秦以前，炎帝与神农氏是分开来讲的，没有“炎帝神农氏”这一提法。直到西汉末年刘歆在《世经》中才说：“以火承木，故为炎帝；教民耕种，故天下曰神农氏。”这是第一次把炎帝与神农氏看作一人，其原因是从《国语·鲁语》而来：烈山氏“能殖五谷百蔬”，古时焚山耕种，把烈山氏与神农氏联系起来。烈山氏，主火德，炎也。于是，烈山氏也就与炎帝联系起来，至此，神秘的炎帝与神秘的神农氏也就合二为一了。这种合理性的解释，一般得到古今史学家的承认。例如《史记·帝王世纪》云：“神农氏，姜姓也。母曰任姒，有峤氏女，登为少典妃，游华杨、有神首，感生炎帝。人身牛首，长于姜水，有圣德，以火德王，故号炎帝。”《中国大百科全书·农业卷》“神农”条解释为：“中国远古传说中的‘三皇’之一。传说神农氏姓姜，可能是以羊为图腾的氏族，生长于姜水。又称炎帝，烈山氏。据说他最早教民为耒、耜以兴农业，并尝百草为医药以治百病，是最初发明农业和医药的人。”

《山西高平炎帝陵考察》一文还写道：炎帝神农氏，不专指一个人，而是相当长的一个时期中，一个部落首领的名称。该文说，远古氏族部落时代，部落首领殁后，其部落继承人都沿用一名号。神农氏既是部落的称谓，也是部落首领的称谓。神农氏在中国历史上的活动延续了 2000 年之久，历 70 世。又一说，自炎帝神农氏初祖起大约有 530 年，历 8 世。那么，从炎帝神

农氏初祖算起，应有 70 个炎帝神农氏，或者 8 个炎帝神农氏。说中国农耕文化从炎帝开始，推想在当时是神农氏这个部落首先以农为主，种五谷，用百草治病。用历史唯物主义的观点看，这些发明是这个部落集体创造的，而且是这个部落人民长期实践的结果。神农氏作为部落首领，只是组织者和代表者。在那样一个历史条件下，一代炎帝是不可能完成有如此伟大意义的历史性发现。我们认为以上观点是可信的。

炎帝神农氏的最大贡献是推动了农业的发展，从而为以后中国社会经济的进步奠定了基础。许多传说及古文化遗址证明，炎帝神农氏之初祖出生和主要活动于黄河中游一带，《山西高平炎帝陵考察》一文称：“高平羊头山炎帝陵内有可能葬的是炎帝初祖”，这就说明，山西不仅是炎帝初祖的活动范围，而且也是其后来的主要生活地，因此说，炎帝神农氏对山西原始农业的形成与发展有直接的影响。

神农氏是由游牧生活最早转向农业生产的古老氏族。《逸周书》说：“神农之时，天雨粟，神农遂耕而种之，作陶冶斤斧，为耒耜，组耨以垦草莽，然后五谷与助，百果藏实。”但是从采猎向农业过渡是一个相当长的过程，开始从事农耕时期，还是处于母系氏族社会。《庄子·盗跖》中说：“神农之世，卧则居居，起则于于，民知其母，不知其父，与麋鹿共处……”《淮南子·修务训》曰：“古者民茹草饮水，采树木之实，食羸龙之肉，时多疾病毒伤之害，于是神农乃始教民播种五谷。”新石器时期原始社会遗址的发掘，都发现了大量炭化粟粒，山西万荣荆村，翼城牛家坡和夏县西阴村都曾发现谷类作物。由此可知，我们祖先在 8000 年以前，就已经将野生粟变成栽培粟了。

粟对耕作条件要求不高，稍微粗放也无妨，适于暖温带半干旱气候，只要在生长期内不受冻害，开花时有适宜的温度即可。粟的生长期短，一般在四五月播种，9 月中旬到 10 月就能收获。新石器时代耕作技术落后，又未掌握灌溉技术，在雨量少，变率大的环境下，种植粟可使人们获得较稳定的产量，所以粟就成为原始农业中最早被驯化的农作物之一。但是这样一个长过程非一人、一代所能完成，所以说神农氏是指一个时代，是农业的萌芽时期。

神农及其部落对中国古代农业文明的贡献是多方面的，制造耒耜等农业生产工具，是神农所作的最杰出的贡献之一。《通鉴前编》载：“民茹草木之实，食禽兽之肉，而未之耕稼。神农因天时地宜，斫木为耜，揉木为耒，始教民艺五谷，而农事兴焉。”在生产水平十分低下的原始社会里，生产工具的改造势必对生产力产生巨大的推动作用，也将逐步加大对生态环境影响的力度。医药的产生和发展同农业种植业的发展是息息相关的。神农的传说常常和医药连在一起，其贡献也是相当突出的。《通鉴前编》记：“民有疾病未知药石，神农始味草木之滋，察其寒温平热之性，辨其君臣佐使之义，尝一日而遇七十毒，神而化之。遂作书以疗民疾，而医道立焉。”东晋干宝的《搜神记》中载：“神农氏以鞭鞭百草，尽知其平、毒、寒、温之性，臭味所主，以播百谷，故天下号神农也。”从这些传说中可知神农已经知道运用中草药为民治病，同时也反映了神农对人民疾苦关心，这大概就是原始社会部落首领应具备的品质和德行。

关于神农的传说，不同的典籍对同一事、同一人物的记载往往是不尽相同的，还有待考古材料进一步印证。但他首先创出农业，使中华民族的发展得以保证，这一功绩是完全可以肯定的。所以神农被尊为三皇五帝，在中华

民族中受到最高的崇敬，人们对神农的盛誉不因时代湮远而泯灭淡薄。神农在人们心目中是与民同甘苦的帝王的化身。《淮南子·齐俗训》载：“故神农之法曰：‘丈夫丁壮而不耕，天下有受其饥者；妇人当年而不织，天下有受其害者。’故身亲耕，妻亲织，以为天下先。”这表明在原始社会中，部落首领与成员共同劳动，平均分配，没有等级差别。人们传颂神农亲耕的事迹，这固然是对原始社会人人平等、和睦相处的真实图景的追忆，也是人们期望还能出现像神农一样的圣主明君。神农，作为人们崇拜的偶像，主要应是起到总结、推广人们劳动经验和创造成果的作用。

二、黄帝轩辕氏：播百谷草木，孵化鸟兽虫蛾

黄帝也是古代传说中的杰出人物。据史书记载，在炎帝时，黄帝是黄河中游地区的另一姬姓部落首领，号轩辕氏。黄帝轩辕氏部落的出现比炎帝神农氏要晚，但两部落曾经并存过一段时间。相传，后来黄帝率领本部落先后在阪泉（今河北涿鹿东南）涿鹿打败了炎帝和蚩尤部落，成为中原一带各部落拥戴的首领，并结合形成部族。这一部族以后发展成为中华民族前身的华夏族。炎帝与黄帝也就被尊为中华民族的祖先，因此，轩辕一词，对于中华民族来说，有时被用作祖国和民族的同义语。《说文·十二》就有“黄帝居姬水以为姓”的记载。姜姓以炎帝为始祖，神农氏制作耒耜，教民耕种；姬姓以黄帝为始祖，轩辕氏时造作舟车、宫室，制定历数、律吕，发明蚕桑、医药，炎黄后来均成为中华民族的始祖，而中华民族也就自称为炎黄子孙了。炎帝与黄帝，起初都是氏族首领，以后氏族繁衍，首领之名便变成了氏族之名，继承氏族首领的人，也就因袭原有的称号，所以炎黄两族传袭了 500—600 年之久。

在中华大地上，大约距今 5000 年前，母系氏族社会发展为父系氏族社会，炎帝黄帝都是父系氏族社会部落或部落联盟的领袖。神农氏因首先发明农业，开始了半定居的农业生活，而黄河以南的大平原气候较温暖，最适于原始农业的发展。黄帝氏族开始仍过着游牧生活，迁徙游牧于黄河以北的山区丘陵地带，这里水草丰美，适于发展畜牧业，但后来黄帝部族发展很快，他们沿北洛河南下，并渡过黄河，朝着黄河中下游广阔而肥沃的土地迁徙，在那里发展了很多姬姓的国家，因此黄帝轩辕氏对包括山西在内的整个黄河中游地区原始农业的形成与发展有着深远的影响。

黄帝与炎帝一样，也擅长于农业。《国语·鲁语上》载：“黄帝……时播百谷草木，淳化鸟兽虫蛾。”《越绝书·外传·记地传》有“黄帝造衣裳”的记载。《史记·五帝本纪》也提到“黄帝能成命百谷以明民共财”，说明黄帝时代原始农业已有了较大的进步。值得注意的是，黄帝的事迹除了种植作物外，还提到了“造衣裳”，“淳化鸟兽虫蛾”，即养殖家畜、家禽和养蚕。《幽风广义》载：“黄帝元妃西陵氏，始为室养蚕，煮茧绎丝，制冕，绣九章，定仪度，别尊卑，重衣裳，而天下治。”传说黄帝妻子西陵之女，名嫫祖，是中国古代传说中养蚕取丝的创始人，被称为“先蚕”（蚕神）。从《诗经·幽风》记载来看，黄帝的后裔确实有采桑养蚕染丝作裳的高明技术，说明姬姓部落养蚕的历史是悠久的，据考古证明，我国的养蚕业已有 5000 年的历史。

关于黄帝时代的农业，根据已发掘的遗址，我们可以作一些推测。在遗

址中发现了作物、蔬菜的种子，并且有了磨，这说明种植业占相当地位，但同时还发现了大量狩猎工具，可见采猎的地位仍不可忽视。此外，遗址中的纺轮和骨针，说明当时可能开始用丝、麻来作衣裳。但总的来说，当时的农业仍然是处于木石工具的刀耕火种农业阶段，正处于新石器时代的早期。

三、尧舜禹时期：原始农业与治水

仰韶时期之后，我国原始社会进入末期。由于原始农业、畜牧业和手工业生产技术的不断提高，男子除了继续从事一些渔猎活动外，逐渐把他们的主要力量转向这些生产部门，男子成为社会生产劳动的主力，逐渐取代了妇女原来的社会地位，从而进入父系氏族阶段。尧舜禹就是这个时代传说中的代表人物，而且主要活动在山西。史传尧都平阳（今临汾市）、舜都蒲坂（今永济市）、禹都安邑（今夏县），可见当时山西南部地区由这三位帝王已经组成了强大的部落联盟。关于尧舜禹的历史传说，从多方面反映了原始经济的轮廓。《晋乘搜略》卷一就记有关于这方面的传说，如“帝尧五十载游于康衢。……有老人击壤而歌曰：日出而作，日入而息，凿井而饮，耕田而食，帝力于我何有哉！”这正是对当时山西境内原始农耕生活的写照。在尧舜禹时期，值得一提的是传说中的“大禹治水”，黄土高原是由第四纪粉状沉积物组成，具有良好的蓄水性能，经过改良培肥后，每米土层持水能力可达200—300毫米。据说，那时黄河流域发生了特大洪水，造成了严重的灾害。《孟子·滕文公上》记载“当尧之时，天下犹未平，洪水横流，泛滥于天下。草木畅茂，禽兽繁殖；五谷不登，禽兽逼人；兽蹄鸟迹之道，交于中国”。尧曾用鲧治水。鲧主要是用筑堤岸的办法来堵围，当时的技术水平极低，不可能堵得很坚实，结果洪水一来，冲垮了堤岸，使水患更加严重。庄稼被淹没了，房屋被冲跨了，人们只得搬到丘陵地区去住。尧在当部落联盟首领时，巡视了灾情之后，处罚了鲧。《国语·鲁语上》“鲧障洪水”之说与《史记·夏本纪》卷二中的“舜登用，摄行天子之政，巡得，行视鲧之治水无状，乃殛鲧于羽山以死”都是有关记载。后来在寻找治水人的时候，鲧的儿子禹被推举出来，让他继续去治理洪水。禹观察了各地的地势和河道的流布情况，采用疏导方法，把泛滥的洪水引进江河，再流往海洋，终于取得了治水的胜利。传说中的大禹，被人们说成是一个传奇式的英雄，他初即位于平阳，后迁徙于安邑，皆在汾河流域。他治田治水，三过家门而不入。孔子在《论语·泰伯》中谈到禹时说，“禹，吾无间然也……卑富室而尽力乎沟洫”。就是说，大禹，没有什么可以非议的，他居住的宫室很简陋，却尽心竭力去治沟洫。治水之后，禹又领导人们挖掘沟渠，恢复农业生产，使人们的生活重新安定下来。禹由此得到了人们的信任，在舜年老时，禹被推举为部落联盟的首领，后世人们称赞他治水的功绩，叫他“大禹”。

第三章 古农耕时期：经济与生态（上）

从社会学的角度看，一个国家或民族的历史是经济与政治演变的轨迹。翻开我国近 4000 年的古代史，会发现那是一部农业经济与政治斗争交织在一起的互相促进、互相制约的发展史。在这一历史进程中“农业是整个古代世界的决定性生产部门”。我国古代是以农业经济为主的经济体系，农业是社会的支柱产业，历代统治者把发展农业视为兴国安邦的经济措施。人民也多以农业为本，历代人民把自己的家庭建成为“耕读门第”视为小康的标准和最大的期望，其他行业如商业、文化、手工业、采矿等，都是围绕农业或以农业为基础而运作的。同时，农业的操作者——农民，作为当时的一个庞大阶级，也积极参与了政治斗争，他们多次发动的起义和暴动，成为我国古代社会变革和经济发展的动力。从自然科学的角度看，我国的古代文明中，农业方面所占比重很大，许多传统农业技术，形成了具有民族特色的在当时世界上堪称先进的农业科学技术体系。这些科学技术，即使在今天用现代科学的标准予以评价，也具有较高的水平，不仅在推动我国社会、经济发展中起了巨大作用，也在世界文明的发展中作出了很大的贡献。

农业经济与生态环境息息相关。它既受着生态环境的制约，同时也影响着生态环境，特别是在我国古代以农业为主的社会经济体系中，农业对生态环境的作用更为突出。可以说，我国现今的主要生态环境特征，基本上是由古农耕时期农业经济的发展所形成的。如果说在远古和原始时期，人与生态环境尚能和谐相处的话，那么，进入古农耕时期后，人与生态环境的对立就越来越大。在这一对立中，一方面是带来了社会经济的发展，另一方面则带来了生态环境越来越严重的破坏，人在得到更多的物质文明享受的同时，也更多地受到生态环境的报复。因此说，古农耕时期是我国经济与生态发生巨变的一个历史时期。根据我国农业经济发展史和社会发展史，这里将古农耕时期的时限界定为夏至清道光二十年，即公元前 21 世纪至公元 1840 年大约经历了 3900 多年。

第一节 三代时期：农业技术进步与生态环境

一、中国进入奴隶制国家社会

三代是指夏、商、周这一历史时期。从这一时期中国进入了奴隶制国家社会。

在原始社会，人的生存还基本依赖于自然环境。当时的黄河中下游流域，森林茂密，草地广阔，雨量充沛，气候温和，为人的生存提供了优越的自然条件，这里就成为我们华夏先民聚居繁衍的场所，并率先发展起了原始农牧业与手工业生产，成为中华民族灿烂的古文明发祥地。后来，随着私有制的诞生和发展，各原始民族部落为了占有更多的自然条件较好的地域，以获取更多更好的生活物质，相互发生了连绵不断的战争。势力强大的氏族部落，在战争中不仅扩大了领域，夺取到了粮食、家畜及其他生活物质，而且还俘获了大量的人员。这些被俘人员就成为战争获胜者的奴隶，他们大多被奴隶主驱使从事农业劳动，并失去了人身自由，这样就形成了奴隶主与奴隶两个对立的阶级，从而进入了奴隶制社会。

约在公元前 21 世纪时，中国还处于原始社会的新石器时代末期，当时黄河流域有许多氏族部落。禹因治水有功，继舜成为中原部落联盟的首领后，随着私有财产和奴隶制的产生，氏族部落首领利用职权使役奴隶、扩充财富，这一职位逐渐被某些家族所垄断。禹去世后，其子启率兵打败了联盟推举的继承人伯益，夺取了联盟首领的地位，并把联盟议事会改变为阶级压迫的机构，建立了中国历史上的第一个奴隶制王朝——夏。

夏代正处在新石器时代末期，生产工具比过去有了一定进步，出现了较为先进的石簇、石斧、石镞等生产工具，同时出现了以农耕和畜牧为主的农业经济萌芽，但社会生产力仍是较低的，加之奴隶制生产关系的束缚，就更限制了生产力的发展，所以人们的生活与原始公社制时期相比，虽有改善但并不显著。人为了生存，仍然以部落的形式居住在自然条件较好的河流附近。为了争夺自然条件较好的地方，各部族之间利用部族首领与人民的矛盾常发生战争，其中以黄河中下游与长江中下游的平原地区为主要争夺对象。除民族之间的战争之外，汉族部落之间也经常发生战争。

成汤是黄河下游商部落的首领，曾从属于夏王朝。公元前 16 世纪时，成汤趁夏桀统治削弱之际，逐步攻灭葛、韦、顾、昆吾等 99 个夏国的同盟国，并先后降服了 652 个方国，最后一举灭夏，建立商王朝。这就是历史上所称的“成汤灭夏”。

商朝是继夏朝后的又一个奴隶制王朝，其经济特征是由游牧经济转变为农耕经济。商朝建国后，从第九代国王仲丁到第十九代国王盘庚前，连续九世因王位继承多次发生内乱，国力严重削弱。盘庚即位后，大力实施改革，将国都从奄（今山东曲阜）迁到殷（今河南安阳），使商朝得到复兴，所以商朝也称为殷朝。

殷商时，进入了铜器及青铜器时代，生产工具有了很大进步，从而为农业经济的发展提供了条件，人们的生活有了很大的改善。农业经济的发展又推动了手工业的发展。殷商时，手工业制品在夏代的基础上制作更为精细，种类更为多样，生产部门也更为专业化。当时的手工业主要集中在国都殷附近，使殷成为手工业中心。手工业中心必然会生产出大量的手工业品，为已

经发展起来的商业提供了商品，这就使国都殷在成为手工业中心的同时也成为商业中心。

商朝，在农牧、工商、城乡等生产事业分化的同时，出现了社会阶级的分化，从而形成了三个阶级，即统治阶级、奴隶阶级和自由民。奴隶阶级的出现是当时社会制度的特征，商朝已进入了奴隶制社会的鼎盛时期。

周是与商并列的另一个大部族。商朝末年，纣王暴虐无道，内外矛盾激化，引起举国上下的不满，这时，原属商朝的周部族首领武王姬发乘机与其他部族组成同盟军讨伐纣，这就是历史上著名的“武王伐纣”事件。后来武王一举灭商，大约在公元前 1056 年建立周王朝。武王死后年幼的成王即位，由武王之弟周公摄政。为了巩固周朝的统治和扩大领土，周公率兵进行了东征，在平定了一些不服成王统治的部族后，在洛邑（今洛阳）建立了东都。

周朝从周武王即位（公元前 11 世纪）至周幽王被申侯和犬戎所杀（公元前 771 年）为止，称为西周；从公元前 770 年周平王东迁洛邑，到公元前 256 年被秦灭亡止，称为东周。西周时的社会制度称为封建领主制，也称之为授产奴隶制。其做法是：为确保周王朝的统治，大封宗室与功臣，建立了许多诸侯国以藩卫周王室，这就是历史上所说的“封建”。据战国杰出的思想家荀子说：当时共建了 71 个诸侯国，其中周朝王族姬姓之国就有 53 个。诸侯在其国内享有世袭统治权，对周天子仅有定期朝贡和提供军赋、力役的义务，虽是半独立的政治实体，但在稳定社会和巩固周王朝的统治上起了一定的作用，也正是这一封建领主制，才最终导致诸侯争霸，战乱四起，国家分裂，民不聊生，周室灭亡。

农业中的井田制是西周时期奴隶制社会的基本土地所有制，其主要特点是：土地由各级贵族分别占有，但最高所有权属于周天子，不得随便买卖；土地的使用仍保留着农村公社经营的形式；为了休耕和均劳逸，定期定额分配给农户耕种，农户则共耕公田或把收获的一部分上缴给各级贵族和周天子。直到春秋时期，随着农业生产力的发展，封建个体农业生产的萌发，商品经济的形成和劳动者反抗奴隶主斗争的兴起，这一土地所有制形式才宣告瓦解。

二、农业技术进步

今日的山西三代时期全部在夏商周的版图内。

夏商时期，从社会制度上来看，已进入奴隶制社会，农业的主要生产资料——土地，由原始社会的氏族公有转化为奴隶主所有，但在当时的山西境内还有不少的氏族联盟存在，农业仍囿于原始的外壳中，基本生产工具同原始社会时期相比，仍然是以木、石、骨、蚌等器具为主，虽然已经出现了青铜工具，但由于冶炼技术不高的限制，还不能大量生产制作，只能少量地用于贵族生活和军队的上层将领装备之中，还没有大量地应用到农业生产上。由于当时人们抵御自然灾害的能力很低，农业非常脆弱，一旦遇到自然灾害，农业生产就没有保障，直接威胁到人的生存。所以，就生产关系而言，仍是以氏族部落公有制为主，奴隶作为一种有生命的生产工具，也是归氏族部落

所有，但驱使权却是在部落首领手中。后来，随着私有制的加强，阶级的进一步分化和生产力的逐步提高，才形成了成熟的奴隶制。当时耕作制度也没有大的进步，实行的仍然是“刀耕火种”及“抛荒”制，农业还处于“游耕”阶段。人们的生活方式，仍沿袭了原始农耕时期的“日出而作，日入而息，凿井而饮，耕田而食”的模式。所以说，这时的农业仍称为原始农业。

奴隶是由奴隶主驱使的一种能讲话的劳动机器。在奴隶制社会中，奴隶主与奴隶的阶级差别，就在于前者是驱使者，后者是被驱使者；前者驱使后者为其进行无偿劳动，以满足日益增长的物质需要，后者则为前者服务，只有劳动的义务，没有任何权利，甚至连生命都没有保障。在当时以农业为主体的经济体制下，奴隶主为了便于管理奴隶，常常是强制他们进行集体耕作，这就是后来甲骨卜辞中所称的“荔田”，意即，三人协力，三犁共耕。在当时生产力十分落后的形势下，这种生产方式在大大提高农业生产效率的同时，也为在农业中开展应用新技术创造了条件，此后，我国的农业技术便不断进步，出现了传统农业的萌芽。

山西省的南部，是夏人的主要活动地区之一，夏朝时的农区范围主要在汾河下游、沁河中上游及黄河所夹的三角地带，农业的发展促进了这一地区文明的进步。考古发现的夏民族最发达的文化——“二里头文化”在山西南部的广泛存在，就是有力的佐证。这里至今已发现 30 余处“二里头文化”遗址，如夏县的东下冯，永济的东马铺头，翼城的感军等。在襄汾县城东也发现了大面积的夏文化陶寺遗址。汾河下游及涑水河流域，在史书中被称为“夏墟”，众多的史料证明，这一带曾是夏朝的政治、经济、文化中心地区之一，同时也证明，这一地区在新石器的中晚期，原始农业就比较发达。由此推演而知，到奴隶制社会若没有比原始农业更为发达的农业经济，就很难支撑这一地区作为夏人活动的社会、经济、文化中心的地位，也不可能使夏朝在这一地区维系达 500 余年。

到商朝，山西的农区范围逐步扩大，东西越过了沁河，拓展到今长治—晋城盆地。为了壮大国力，商朝一开始就非常重视发展农业。由于当时科学技术落后，农业的丰歉对气候的依赖十分大，为了预测来年的农业收成，当时盛行的占卜术已应用到农业生产上。在考古发掘出的商代占卜甲骨文中，不仅有相当数量关于卜禾、卜雨、卜年和关心农业丰歉的卜辞，而且还有占卜垦辟农田的卜辞。如在发现的两片甲骨卜辞中有这样的记载：癸巳卜，宾贞：令众人入絳方~田，贞勿令众人，六月；戊子卜，宾贞：令犬延~田于虞。据考证，絳方在今陕西大荔县和晋南一带；虞在今山西平陆北。卜辞中的“~”是开垦的意思。用今天的眼光来看，占卜是一种唯心主义的做法，但从当时人们的认识水平来看，足以反映对农业的重视和对农业进行人为干预的迫切愿望。特别是反映出了在商代人们已不满足于“游耕”的农业模式开始了垦殖荒地，扩大农田面积的主动农事活动，这是对农业人为干预的开始。

（一）商朝时期农业技术进步的主要表现

1. 由原始粗放的“刀耕火种”、“抛荒”、“轮荒”耕作，进化到“施肥养地，中耕除草”耕作

据《汜胜之书·区田法》载称：“汤有大旱灾，伊尹作为民田教民粪种。”这里的汤系指商初汤王统治时期，伊尹是商朝初期的一位大臣，曾帮助汤灭夏建政，“教民粪种”，即指将施肥养地的技术传授给农民。《韩非子·内

储》有“殷法弃灰”和“殷之法弃灰于公道者断其手”之说。意思是，在商代对抛弃草木灰的人，要绳之以法。将草木灰用作肥料，最早可追溯到原始农耕时期，但那时仅是民间自发地应用，到商代，为了进一步提高农业生产力，则用法律的形式强制应用，由此可见殷人对用草木灰养地这一人为干预措施的重视。在已发现的商甲骨文中，有一“𠄎”字，据权威人士译释，该字意为“粪”。有两片甲骨卜辞中这样记载：“贞：于翌乙丑 箕，乙丑允 箕，不遘雨”；“翌乙丑 箕，允 箕，不遘雨”。文中之“箕”，系指殷时位于山西东南部的箕国，这是两片贞卜第二天乙丑日在箕国施肥会不会遇雨的卜辞。由此可见，在商代的山西，施肥养地已是一种比较普遍并受到十分重视的农事活动。

中耕除草，在原始农耕后期已被人们应用，到商代，随着强制奴隶从事集体耕作，这一对农田的人工干预方式得到了加强，不仅将除草作为改善农田生态环境，提高粮食产量的一项重要的重要的耕作措施，而且技术也有了相应的提高。从商代甲骨文中已经看到稗草危害稻田和中耕锄草的记载。

2. 开始发展农田水利，有了初级阶段的农田排灌设施，以抵御自然灾害

在长期的农业生产实践中，殷人逐步认识到干旱及洪涝等自然灾害对农业的影响，因此，除想通过占卜这一不科学的方法来预测天气，为农业提供依据外，还进一步利用集体劳动、生产工具的改进等方面的优势，开始营建农田排灌渠道，以便遇旱灌溉，遇涝排水，这也是从商代开始的对农田生态环境实施人为干预的一项重要措施。不过，因为那时地广人稀，农业还处于适地而耕的游耕时期，所以没有设置永久的排灌建筑，至今尚未发现这方面的遗址可供考证。

3. 已经认识到气候，特别是降水对农业生产的重要作用，开始了原始的天气预测

当时人们由于认识、技术等因素的限制，在处理农业与气候的矛盾上，虽然还没有“人定胜天”的信心，但已有了“风调雨顺”的要求，总是期望着适时下雨，不要遇到干旱、洪涝等自然灾害，使农业有个好收成，于是就应用当时极其盛行的占卜术开始了极为原始的天气预测。在殷墟发现的 10 多万件甲骨文片中，有数千件是与求雨求雪有关，就说明了这一点。这也反映了当时人们对气候与农业关系的认识有了进一步提高，原始的生态观点已经形成，这不能不说是殷人在农业理论及生态经济认识论上的一大进步。

西周时期，每个受封的诸侯，都有一定范围的宗室封地，他们是封地上的封建领主，封地上的居民则是领主的奴隶，其中包括所分到的战争俘虏。在领主的封地内，有农业、牧业、手工业等多种经济部门，奴隶则按生产和领主的需要，在这些不同部门进行劳动。奴隶为领主服劳役，包括在“公田”里进行无偿劳动，耕作中采用“二耜为耦”的耦耕制和铁器农具，如耜、钱、镈、铎等都已应用到农业生产中，再加上采用集体劳作的形式，无疑促进了生产力的发展。在《诗经》中，对西周时农田中“十千为耦”、“千耦其耘”的描写，说明了当时农业的繁荣。从西周起，我国古代农业进入了新的发展时期。

黄河中游一带，气候条件好，土地肥沃，在周以前就是重要的农业区。周武王执政后，为了更好地保卫他的政权和发展经济，他在推行封建领主制时，将其 53 个宗室子孙中的 28 个以上封在镐京（今陕西长安县西南）至成周（今洛阳）一线黄河两岸。仅封在山西境内与其有血缘关系的姬姓诸

侯就有7个。即文王之子叔封于霍（今霍州市）；文王又一子封于郇（今临猗县）；武王之子叔虞封于唐（今翼城县）；仲雍之后封于虞（今平陆县），其他姬姓诸侯分别封于魏（今芮城县）、耿（今河津市）、贾（今临汾市）。这些诸侯在得到封地后，为了满足日益奢华的生活需要和增强自己的经济实力，就加强了对所属领地的农业开发，从而使周初期山西的农区得以迅速扩大。据中国农业大学王毓瑚教授的研究成果，当时山西农区的范围已在殷商时期的基础上，北界达今交口、汾阳一带，东界达今陵川、壶关、平顺一带，总之，已由山西的西南部扩展至东南部和中部。在扩展农区范围的同时，周人也采取了更多、更先进的农田技术措施，从而把农业生产提高到了新的水平。

（二）周朝提高农业生产的技术措施

1. “轮荒”代替了“抛荒”

西周的领主封建制，大大限制了领主所占有的土地，而农奴所占有的那份土地更加有限，殷商时期农业生产上所应用的“抛荒”做法，已不适应这时的土地规模。在长期的农业实践中，人们发现过去被抛荒的土地，经过一段时间的休闲后仍然可以恢复地力继续耕种，要比另开新荒省事，于是就以“轮荒”代替了“抛荒”。《诗经·周颂·臣工》篇中云：“亦又何求？何新畲？”《小雅·采芣》中云：“于彼新田，于此淄亩。”这里的“畲”是指轮荒中的休闲田；“新”是指经轮荒后恢复了地力的田；“淄”是指耕种后即将轮荒的田。这些诗句表明，在西周时，已经实行了“轮荒”。“轮荒”是耕作技术上的一大进步，它能使农业由“游耕”进入固定的耕地时期，这就为农田管理采取更多更细的技术措施创造了条件。

2. 绿肥的应用

随着对养地措施的重视，到西周时人们又发现了田间杂草腐烂后可以肥田，他们采用鹿、芩、薹、耘等方法，将杂草清除并经沤制肥田。绿肥的发现在《诗经》中也有记载。

3. 青铜农具用于农业

到周朝，青铜冶炼技术有了新的发展，从而推动了青铜工具的制造和广泛应用。为了提高农业生产水平，青铜制造的“钱”和“镈”，即铲和锄，在农业中也较之过去应用得多起来了，已经形成了“时贯殷周，地兼南北”之势。在《诗经》中，有“有略其耜”和“其镈斯处”的诗句，其意是赞美青铜犁和锄的锋利。金属农具的应用，必然加大了农田技术进步的力度。

4. 重视中耕

周人随着农业实践经验的积累，认识到中耕不仅能消除杂草，而且可保墒，在提高农作物产量上有很大的作用。青铜锄的应用，为提高中耕效率创造了条件，因此到西周末，农业中已十分重视中耕。这是人向干旱这一自然灾害的宣战。

5. 诱杀害虫

当时危及农作物的害虫，据《诗经》记，有螟、蛄、螽、贼等，它们经常导致农作物减产。周人利用这些害虫趋光的特性，往往于夜晚在田间燃火，诱使其投火而扑杀。

6. 应用和选育优种

选用优良的作物种子可以提高作物产量，自农业诞生后就为人们所重视。到西周时期，人们对选育良种有了更明确的认识，积累了更丰富的经验。

《诗经·大雅·生民》中，不仅提到“嘉种”有秬、秠、麩、芑，而且还赞扬了它们的长势和种子。在《鲁颂·闭宫》中，提到黍稷的早熟及晚熟品种。当时的唐魏地区（今翼城至芮城一带）广泛种植着一种品质极好的谷，就是经多年选育成功的一种优良品种。

7. 引水灌溉

古代的山西雨水充沛，河流成网，湖泊众多，泉水旺盛，有着丰富的水资源。随着领主经济的发展和农业新技术意义认识的提高，引水灌溉成为发展农业的重要手段，远在新石器时期山西就开始了水稻的种植，周时由于水利事业的兴起，水稻种植面积不断扩大，以致《诗经·唐风·鸛羽》中有“王事靡盬，不能艺稻粱”的诗句，《唐风》是今晋南一带的民歌，其之所以能颂及稻，就是因为属于山西的唐地，在当时水资源丰富，先民们壅流为陂，普遍种植水稻之故。

8. 发展园圃

园圃是指种植蔬菜、桑果的园地。蔬菜和水果很早就成为人们的重要食品，但种植它们需要精心管理。西周时，农区范围不断扩大，为了便于管理水果、蔬菜等作物，就利用人们住地附近的土地精心地发展蔬菜和栽种果树，从而发展起了园圃园艺且渐具规模。《汉书·食货志》记有，“殷国之盛……还庐树桑，菜茹有畦……”《诗经·魏风·十亩之间》中云，“十亩之间兮，桑者闲闲兮”；《园有桃》中又云，“园有桃，其实之肴”；“园有棘（枣），其实之食”。这都说明园圃经济已是西周时山西农业经济的组成部分。

三、农业新技术的生态经济效益

农业中所应用新技术质的提高与量的增加，在改善农田生态环境上发挥了重要作用，并产生了较好的经济效益。农田生态环境的改善，突出反映在提高了耕地的肥力，消除了危害农作物生长的杂草，在一定程度上预测了气候变化，由被动的农事活动开始向主动的农事活动转化，相对地提高了对农业生产影响较大的干旱、洪涝等自然灾害的抵御能力，这就必然提高了农业生产力和促进了农业经济的发展。在这方面虽然还未发现详实的考古资料，但历史学家从当时以粮食生产力基础的酿酒业的发达程度，得到了有力的佐证。《李亚农史集》中曾写到：“今日出土的殷代铜器，十之七八都是酒器。”“史书中有商纣王以酒为池”且“荒腆于酒”，最后导致了周灭商的说法，这说明在商代饮酒成风。周灭商之后，周公旦吸取了商人饮酒误国的教训，向全国发布《酒诰》，训戒周朝臣民要狠刹饮酒风，并制定了严厉的禁止“群饮”和“崇饮”的措施，作为巩固政权，免走商朝灭亡之覆辙的一项国策来付诸实施，这样才逐渐刹住了由商朝遗留下来的“群饮”和“崇饮”之风。从出土的商周青铜器分群看，“早商至西周早期为‘重酒的组合’，西周中期至东周初年为‘重食的组合’”也证明了这一结论。酒的大量酿造是粮食剩余的反映。殷人喜欢饮酒就表明，在实施了农业新技术后，农田生态环境得到了一定的改善，使农业生产力比原始农耕时期有了大幅度的提高，粮食产量也有了显著增加，为殷人带来了较大的经济效益。农业经济的发展，也促进了整个社会经济的发展。

粮食产量的增加，为畜牧业提供了充足的饲料，促进了农区畜牧业的发展。到商代马、牛、羊、鸡、犬、豕等家畜饲养的数量已很可观，在当时盛行的祭祀中，每次所用牛羊常达数百头，这足以证明当时的畜牧业已具有一定的规模。

粮食的丰富也促进了手工业的发展。早在夏代山西的手工业和采矿业就有了很大进步，各种手工业制品的数量和质量都比新石器时期有了显著提高，并在今晋南地区形成了多种专业手工业部落。到商代，开始把一部分奴隶从农业中转移到手工业作坊中，从事制作陶器、木器、骨器、玉器、彩绘漆器，以及为满足奴隶主、贵族日益奢华的要求制作精致的青铜器、华丽的服饰头饰、各种精致的器物及兵器等手工业。西周的手工业又有了新的发展，规模更大，分工更细，种类更多，技术水平达到了新的高度。从《诗经》、《唐风》和《魏风》的记述及出土的文物反映，当时的手工业有骨角、木器、缫丝、纺织、缝纫、刺绣、染色、鞣革、髹漆、制陶、琢玉、酿造、采矿、冶炼、浇铸、建筑等。由于手工业门类繁多，所以西周时把各类手工业的从业者通称为“百工”。这些都说明当时手工业已具有良好的发展环境，这就为手工业的发展创造了一个较好的条件，使手工业从研究开发到制作技术都有了新的突破，这在青铜器的制作上反映尤为明显。青铜器的制造要经过复杂的冶炼、铸造和加工过程，其加工过程中对于锡匹配比例，冶炼温度要求精度十分高。商代的青铜冶炼和浇铸工艺已十分成熟，西周则在商代的基础上又有了新的发展，工艺设计的合理和工艺实施的成熟达到了相当高的水平。经考古发掘和研究认为，当时青铜手工业的精湛技艺及其精美制品，是令世人惊叹的宝贵文化遗产，也是三代文明发展的重要标志。

社会经济的发展，不仅增加了各种产品的数量，同时也促进了经济专业的分工。人们为了满足日益提高的生活需求，使产品交换成为社会经济系统中重要的一环，从而促进了商业的发展。在夏代，人们就已十分注意产品的交换。随着产品交换的不断发生，人们开始有了价值观念，这时就出现了用以方便交换和体现利益均等的媒介物——货币，从而使产品变成了商品。为了便于交换，夏代形成了许多市场，在夏都和各部落活动的中心区域，如平阳、蒲板、安邑，今襄汾陶寺、夏县、翼城和垣曲等地，就曾是夏代市场交易最活跃的地方。到商代，由于从事商品交换的人数增多而形成了商人阶层，他们所从事的商业活动成为不可缺少的社会分工，商业也就成为社会经济的组成部门，并出现了人工铸造的货币。据考证，汉语言中“商人”一词就是因商代有众多的人专门从事产品交换而形成的。由此可见商代时商业活动的兴盛。在商代的封国和方国的城邑中，都为商人开辟了市场，今长治西南、榆社、介休西南、太原南郊、平陆县北和石楼等地，当时都是所开辟的商业市场。此外，部落酋长的驻地和商王朝在山西辖区以外的周边部族，也是商人的易货之地。周灭殷后，受封的领主们出于巩固政权的需要，继续重视发展商业经济，他们在今霍州、临猗、翼城、平陆、河津、临汾、洪洞等地，又为商业提供了市场，进一步促进了商业经济的繁荣。

农业经济的迅速发展，也为文化、科技等上层建筑的发展提供了物质基础。三代时期形成的独具风格的诗歌、音乐、建筑是当时文化发展的证明。商代的历史也是当时文化发展的一项重要成果，所出现的纪日法、纪旬法、纪月法、纪时法和纪祀法一直沿用至今。

四、三代时期山西的生态环境

三代时期，山西的生态环境还基本上保持着原始状态。在中部和南部的平原地带因自然条件较好，人口相对集中，为了发展农业，已有部分土地被开垦，但由于当时人口的数量还很少，生产工具还落后，人的活动范围有限，所以被垦殖的土地还是微乎其微的。今太原市以北的广大地区，当时仍被大片的草地所覆盖，以游牧方式发展的畜牧业经济是那儿的民族赖以生存的支柱经济，饲养的主要家畜有马、驴、骡、牛和羊。由于在扩大领地及巩固政权的浩繁战争中，马是军队的主要装备，因而在山西境内各个游牧部族与农业部族的畜牧业中，马的饲养量一直较大。三代时期的农业中，已广泛开始使用畜力，为了适应农业的需要，当时的畜牧业已开始用公驴与母马杂交繁殖马骡，用公马与母驴杂交繁殖驴骡。这两种杂交家畜驮挽力大，耐粗饲，很受农民欢迎，成为农业中的主要动力。

这一时期，山西境内有大量的原始森林。据 1986 年第 3 期《中国农史》中《我国森林资源的变迁》一文称，在新石器时期，山西的森林面积约占总土地面积的 63%，各大山脉几乎都被茂密的原始森林所覆盖，就是在平川和草地间，也嵌有大面积的森林。后来，虽然由于垦殖耕地焚伐了一些森林，但破坏程度还很小，还没有直接影响到生态环境。据有关史料记载，那时的中条山、霍山、吕梁山等山脉，都有着遮天蔽日的森林，地处农区的涑水河流域的平原与阶地，生长有大面积的榆、栗、栲、漆、桃、桑、檀等树种。吕梁山区从北部的偏关、河曲、保德到五寨、岢岚，再到南部的吉县、隰县、永和都长满了森林。在吕梁山南端的林木中，多见的是桑，直到现在这一带仍有许多以桑命名的村落，如乡宁县的桑树坪，吉县的桑蛾村，隰县的桑梓村、桑树坡村，永和县桑壁镇等。中条山也被树种繁多的森林覆盖，直到今天，该山的历山混沟地区还保持有万余亩阔叶原始森林。太岳山当时多生长有松柏林，至今太岳山林区，也是以油松为主，因此有“油松之乡”的美称。面积浩大的森林为人们提供的大量木材，可以用于制造生产工具和生活用品，还大量地用作燃料，就连人去世后，不仅要用木材制作笨重的棺，而且还要加上巨大的椁，由此足见当时木材之丰富。相传，我国的养蚕业始于黄帝时期的夏县，到三代时期，养蚕已成为农业经济中的一个重要部门，这与当地有大面积的桑林是分不开的。

当时山西的气候环境比今天要好得多，这在众多的考古资料中得到了证实。竺可桢先生在《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文中写道，在殷墟发掘中，曾经发现了许多热带和亚热带动物的骨骼，如水獐、竹鼠和水牛等，而今在安阳一带已不存在这些动物了；从发掘出的殷代求雨甲骨卜辞中知道，当时安阳地区种植水稻是在阳历 3 月份下种，比现在的 4 月份下种要早 1 个月；在发现的武丁时代（公元前 1324—前 1365 年？）的一片甲骨文中记有，打猎时曾获得一头象，表明当时安阳一带曾存在有今生活在亚热带地区的象；河南省简称“豫”，豫字就是表示一个人牵着一头象的象形字，这是有其生态内涵的。如果说动物因其具有可移动性，还不足以证明气候条件的话，那末植物所具有的不可移动性，就能可信地证明当时的气候条件。据位于山东省历城县的龙山文化遗址的发掘中发现，在一个灰坑中有炭化竹节，出土的陶器有竹节状，这说明在新石器时代晚期，竹类这种亚热带植物还分布在黄河中下游一带。到周朝中国会意象形文字形成时，有关衣帽、器

皿、书籍、家具、运动资料、建筑及乐器的名称，多以“竹”为头。夏商两代正处于这两个历史时段的中间，表明夏商时期黄河中游一带还属于亚热带气候，因此才生长着丰富的亚热带植物，栖息着多种亚热带动物。某些历史学家认为，当时黄河流域曾是热带气候，这种认识虽有些偏颇，但起码说明当时这里的气候要比现在温暖湿润。据竺可桢先生推断，夏商时期，黄河中下游地区的月平均气温要比现在高3—5℃，年平均气温要高2℃。今山西的大部地区都在夏商领域，尽管由于地处黄土高原，海拔较之河南、山东要高，但也可推断当时山西的气温比现在要高，降水量比现在要多，整个气候环境比现在要好。这种古今气候演变虽主要受全球气候运行机制的影响，但是也与当时林草覆盖面积大的总体生态环境有关。

当时的自然灾害主要是旱灾和洪灾，形成的原因主要在于气候运行的周期性规律。但由于当时科学技术落后，所以对这些自然灾害的预测水平不高，抵御能力不强，一旦发生灾害就会带来巨大的损失，特别是给农业生产带来的损失更大，严重威胁到人的生存，这也是当时的一个生态特征。殷商十六年至二十五年（公元前1765—前1759年），包括今山西在内的黄河流域遇到大旱，即史书所记的“大旱七年，汤铸币救旱”。关于当时的旱象在《竹书纪年》上卷是这样描述的：“殷商十九年大旱。二十年大旱。二十一年大旱，铸金币。二十二年大旱。二十三年大旱。二十四年大旱，王祷雨于桑林。二十五年作大镬乐。”“大镬”就是桑林，系今之商丘。大镬乐即纪念桑林得雨而演奏的乐曲。《晋乘搜略》卷二也记述：“成汤二十有一祀铸金币时大旱七年，民无所得食，发庄山之金币以救旱。”

这一时期，洪涝自然灾害也时有发生。

三代时期萌发和发展的农业新技术，在改善农田生态环境上起了积极作用，但为了扩大农田已开始的伐林焚草，无疑是人类向自然的宣战，人为了自身的利益开始了对生态环境的破坏，人把自身摆到了与自然对立的地位，此后随着人口数量的增长和物质需求量的加大，对自然的掠夺逐步加剧，加上人对生态环境认识的局限，使人与生态环境的矛盾越来越激化，以致发展到自然环境无法承受的地步时，就开始了对人类的无情报复，形成了我国的一部多灾多难的生态经济史。

第二节 春秋战国：传统农业的形成与生态环境

一、社会大变革

从周平王四十九年(公元前 722 年)到周敬王三十九年(公元前 481 年),是我国历史上的春秋时期。从周敬王四十一年(公元前 479 年)到秦始皇二十六年(公元前 221 年),是我国历史上的战国时期。这一时期的最高统治者沉缅于穷奢极欲的生活,放松了对各方诸侯的统治,同时各方诸侯通过发展经济,实力逐渐雄厚,也不再听从周王室的旨意,于是出现了诸侯相互兼并,群雄争霸的动荡局面。春秋时期周王朝共有 14 个诸侯国,其中势力较大的为齐、晋、楚、吴、越。到战国时期只剩下 7 个强国,即齐、楚、燕、赵、韩、魏、秦。这时以土地为主的生产资料逐步私有,以高利贷为主要形式的剥削现象日益严重,从而加速了阶级分化。新兴的地主阶级以其较强的政治经济实力登上了大变革的历史舞台。周朝时的山西属晋国领地。随着整个周王朝的动荡,晋国也开始了大变革。经动荡吞并,到春秋晚期,山西境内形成了 6 个新兴地主家族,即韩氏、魏氏、赵氏、范氏、智氏和中行氏,历史上称为晋国“六卿”。后来在继续的吞并中,范、智、中行三氏也相继被消灭,晋国的权力就集中到韩、赵、魏三家。这三家也不甘心被人统治,对人称臣,他们也就很快由三晋联盟发展为三家分晋,分别建立了三个封建国家,这就是山西又称为“三晋”的由来。

晋国从春秋初期到三家分晋定局,大约经历了 500 多年。在这一时期中,随着变革浪潮的冲击,晋国也完成了由封建领主制向封建地主制的转变,使生产关系形成了新的格局,即由奴隶制转变为土地私有制和生产过程的个体性质,特别是战国时期秦的商鞅变法,更发展和巩固了新兴地主阶级的政权,这就使社会生产力得到又一次解放,农业经济更发生了前所未有的变化。

二、传统农业初步形成与农业生态环境

当时晋域内农区有了显著扩大。史念海先生在他所著《河山集》中勾勒的“龙门碣石线”是标志春秋时期黄土高原农区与牧区的分界线,其在山西的走向是从河津禹门口附近的龙门山开始,向西北,经今乡宁、蒲县之东和汾阳、文水之西,再过阳曲、孟县,到滹沱河出晋处。这一自西南向东北的曲线,划分出了山西的农区与牧区及半农半牧区的界线。这一线以南就是当时的农区。这一范围包括了运城、临汾、太原盆地,中条、大岳和太行山中南段及其所夹盆地的广大地区。其面积相当于今山西省总土地面积的一半。

随着生产力的解放,当时山西的农业经济发展十分迅速。首先是铁制农具已广泛使用,是当时农业生产迅速发展的一个主要标志和原因。到春秋中期,随着铁的发展和冶炼技术的提高,铁制工具开始普遍使用,晋国在农业上应用铁制农具已相当广泛。从晋国和三晋遗址出土的铁制农具文物看,那时已经有了镢、铲、铸、犁铧和斧等。铁制农具的使用引起了农业生产方式的变化,最突出的是由于铁犁铧的出现,使得深翻土地成为可能,但继续用人力拉犁去耕地,就达不到目的,于是就把力量较大的牛用来拉动铁犁,从而促进了牛耕方式的推行,使耕作方式发生了划时代的变革。《国语·晋语》中记有:“宗庙之牺,为畎亩之勤。”意思是说,原来在宗庙中用以祭

祀用的牲畜，成为耕地的工具。这就证明牛耕方式在晋国已推广使用。铁制农具的广泛使用，由此而起的牛耕方式的推行，使当时人们拓垦土地的能力大大加强，因而使耕地数量不断增加，农区范围迅速扩大。同时也为发展水利，提高耕作效率，深翻土壤，消灭杂草，改善耕地生态环境，实施精耕细作提供了条件，这使农业由原始的耕作栽培方式开始进入精耕细作时期，并相应形成了完整的管理与技术体系，从而进入了有华夏特色的传统农业时期。

铁制工具的使用，推动了春秋战国时期的农田水利建设，有力地促进了传统农业的发展。当时争霸称雄的各方诸侯，出于政治目的和战争需要，都在大力建造用水工程，用水形成“以邻为壑”以控制敌手。这种做法虽然加大了人民的负担，但却促进了农田水利建设，由开渠疏导引水进入了筑坝取水的新阶段。山西历史上著名的“智伯渠”就是其时典型的一例。晋出公十七年（公元前458年）智伯联合韩、赵、魏三家灭了范氏和中行氏之后，成为晋国四家首强。为了继续扩张自己的势力，智伯又不断向韩、赵、魏三国勒索土地。韩、魏两国惧怕智伯，就割让给他大片土地，而赵国则拒绝了智伯的领土要求。智伯便督率韩、魏将赵襄子包围于晋阳城，因攻城三月不下，智伯从悬瓮山下开筑“智伯渠”，意用堤堰导水灌晋阳城来消灭赵襄子。这种“水攻”的方法当时给人民带来了很大的灾难。后来，这项用于军事目的的渠坝工程，经多次续建与完善，成为山西历史上第一个筑堤建坝取水的水利工程，为当时的农业生产和城市发展在水资源上提供了条件。郦道元在其《水经注·晋水注》中对智伯渠是这样记载的：“昔智伯之遏水以灌晋阳。其川上朔，后人踵其遗迹蓄以为治……”“沼水分二派，北读即智氏故渠也。昔在战国襄子保晋阳，智之防山以水之，城不没者三版，与韩魏望叹于此，故智氏用亡。其读乘高东北注入晋阳，以周灌溉。其南读于石塘之下伏流，迳旧溪东南出，迳晋阳东南，城在晋水之阳，故曰晋阳……其水又东南流，入于汾。”其意即：后人在原工程基础上，对坝渠加高增厚，蓄水形成水库。当时的引水渠道有两条。一条是北读，就是原智伯渠，因其渠首较高，所以能从东北面流入晋阳城，进行农田灌溉和解决城中饮用、防火、护城用水。南读是晋水被提截前的故道，也有一定的水利效益。南北读的水利效益持续了2000多年，最后形成了今天的晋祠灌渠。晋阳是春秋战国时山西的重要城市，曾长期是赵国的政治、经济中心，智伯渠作为该城的给水来源，作出了一定的贡献。

为了适应土地私有制的形势，巩固地主阶级的政权，通过社会变法在农业上确立了小农经济的经营管理模式，这在客观上也推动了传统农业的发展。当时地处晋南的魏国，由相国李悝积极推行变法，在农业上他提出了以“尽地力之教”为中心思想的改革措施。其主要内容是：

（1）“必杂五种，以备灾害”。当时在土地私有化的形势下，大多数农民形成了有“百亩之田”、“数口之家”的小农经济体系。为了提高农民在灾年粮食歉收时的自救能力，“尽地力之教”，要求农民每年必须种五种杂粮，以期错开节令，充分利用天时，适应季节变化，避免因作物单一造成绝收。

（2）“力耕数耘，收获如寇盗之至”。要求农民在种植作物时尽力耕耘，到了收获季节，要像防止强盗掠抢一样抢收庄稼，以减少自然灾害带来的损失。

(3)“环庐树桑，菜茹有畦，瓜瓠果落植于疆场”。要求农民要在住房周围栽种桑树，划畦种菜，在地埂边种植瓜果，开展立体种植，充分利用土地。

以上农业改革措施的实施，必然会提高农业的集约化水平，为魏国在人多地少的情况下发展农业找到了可行的途径，形成了初级的农业生态经济体系。另一方面也就逐步确立了小农经济的经营模式。这一农业改革不仅局限于魏国，而且也影响了韩赵二国。由于客观上重视了生态与经济的良性循环，所以使当时的三晋农业进入了精耕细作的传统农业阶段。具体地说，首先是注意到了天、地、人三大要素的关系。认识到只有正确把握和处理好三者的关系，做到人的行为不违背客观规律，才能最好地发挥三者的作用，取得农业的好收成。三大要素配合一致的理论，为我国在农业技术措施上贯彻因地制宜、因时制宜、因作物制宜的原则，采取多种多样和丰富多采的技术措施，提供了依据，是以精耕细作为特点的传统农业及其科技赖以形成和发展的认识基础。

其次是耕作理论与技术有了进步。战国后期的《吕氏春秋·任地篇》中总结了耕作的五大原则，即：

“力者欲柔，柔者欲力”。意思是通过耕作，要达到改善土壤结构，为作物生长创造良好土壤环境的目的。

“急者欲缓，缓者欲急”。意思是根据土壤性质，采取相应的耕作技术，使各种不良的土壤都能得到改良。

“湿者欲燥，燥者欲湿”。意思是应通过耕作来调节土壤的含水量。

“棘者肥，肥者棘”。意思是说，耕作应起到调节土壤肥力的作用。

“息者欲劳，劳者欲息”。意思是说，耕作要注意用地和养地相结合。

在以上原则指导下，当时创造了“五耕五耨”；耕作要“得时”，不要“先时”和不及及时；看物候定耕时及“垄作耕法”等一系列耕作的具体技术。

《吕氏春秋·辨土篇》指出，要因地势高低定耕作先后，要因土质定耕作顺序，要因土壤湿度定耕作时宜，才能改善土壤生态环境，提高作物产量。

第三是作物栽培理论与技术有了发展。因地种植是“下尽地利”的重要技术，要求种植作物必须选择适宜的土壤。等距全苗和人工定苗，也是当时的一项主要的栽培技术。要求农作物在田间的分布要纵横等距成行，使每个植株都能有充分的生长空间，这也就促进了人工间苗和田间管理等技术的应用。轮作复种是战国时期作物栽培技术上的一项重大进步。“今兹美禾，来兹美麦”，指的就是轮作复种。这一技术是由轮荒转为连种后，人们对各种农作物的生态特征有了深入的认识而采用的一种具有较高生态经济意义的栽培技术。它是以精耕细作为特点的传统农业的重要内容，一经诞生就世代相传，并沿袭至今。这一耕作技术的生态经济效益突出表现在提高了土地利用效率。黎风在《山西古代经济开发史略》中写道，按李悝测算，魏国有600万亩耕地。在轮荒耕作时，这600万亩耕地每年有400万亩是休闲地，实际耕种的只有200万亩。实行连种制后，不仅600万亩耕地每年都可以种植农作物，而且部分耕地还开始了复种，实际相当于增加了400万亩以上的耕地。若把韩赵二国因实行轮作复种而提高土地利用效率后，相对增加的耕地面积加在一起，其生态经济效益就更加显著了。这些都是进入传统农业的重要标志。

传统农业模式的形成，其生态经济效益集中表现在农作物种类及其布局与单位面积产量方面。杨宽所著《战国史》中论及，“西周晚年周王畿种的

还是春小麦，冬小麦在春秋时代逐渐推广。……春秋中期在山西汾水流域的晋国也已种冬小麦。”到战国时期，冬小麦作为主要的轮作复种作物记入了当时的重要农业文献《吕氏春秋·任地篇》。其文说：“今兹美禾，来兹美麦。”这里的“美麦”就是指的冬小麦。这就说明，由于传统农业的形成，使小麦种类在春秋时期就发生了变化。冬小麦种植的意义，在于从时空上对作物进行合理布局，变一年一熟为一年两熟或两年三熟，在提高光热水等农业资源利用率的同时，增加了农作物的产量。它具有较高的生态经济水平，是我们祖先在发展生态农业上的一个重要贡献。

水稻是一种高产作物，但具有需水多的生态特征，在春秋前，山西因水利设施较差，所以限制了水稻的种植范围，只在河流附近有种植。到春秋战国时，由于农田水利建设的发展，水稻种植面积和范围不断扩大。史念海先生在其所著《河山集》中说：当时“稻，至少在现在山西西南部和陕西中部种的是相当多的。”

当时栽培的主要粮食作物有黍、稷、稻、麦、菽。这五种作物的生态特征不同。传统农业中，根据不同作物的生态特征，应用不同的栽培技术，对这些作物进行了合理的布局。黍、稷比较耐旱，耐瘠薄，抗逆力强，而赵国地处山西龙门石碣线以北，主要是牧区，自然条件差，土壤瘠薄，管理粗放，所以这里种植的主要是这两种作物。麦和稻要求较好的自然条件和较高的栽培技术，而魏国地处龙门石碣线以南，地势平坦，气候条件好，农业技术水平高，所以这里主要种植的作物则是麦和稻。菽含有丰富的脂肪与蛋白质，营养价值较高，人们普遍喜食，而且这种作物对气候和土壤的要求不高，特别是具有养地的生态特征，多作为轮作复种的作物，因而种植范围最为广泛。

当时的粮食产量，据《汉书·食货志》记称，魏相国李悝有一估测。他说：“今一夫挟五口，治田百亩，岁收亩一石半，为粟百五十石。”战国时，1亩相当于今 $1/3$ 亩，1石约相当于今 $1/5$ 石。这样，当时每亩产量为今3斗。这比过去轮荒时的产量要高得多了。

三、春秋战国时期山西的工矿业

春秋战国时期的工矿业，由领主所有制逐渐转变为国家设官直接经营，具有了规模大、分工细、管理水平日益提高的特点。随着土地私有化及农业自耕体系的形成，私营手工业与农家手工业也诞生。特别是当时已进入铁器时代，这更加速了工矿业的技术进步和生产力的发展。

工矿业的发展是与矿产资源开发分不开的。据乔志强所著《山西制铁史》记，战国时，山西发现有铁矿的山有白马之山（在今孟县）、维龙山（在白马之山南150公里）、朽山（在维龙山南85公里）、倭山（在今蒲县南）。战国时的地理名著《山海经·北山经》中指出，在今交城县西北的李阳之山，当时也发现了赤铁矿。铜矿的发现较之铁矿又多。据《中国古代矿业开发史》记载，当时山西铜矿的分布为：悬瓮山（在今太原）、少山（在今昔阳）、白马山（在今孟县）、鼓镫山（在今垣曲）、倭山（在今蒲县）等。其他金属矿为：槐山（在今闻喜），为锡产地；少阳山（在今交城）、唐台山（在今长子），为银产地；常都山、梁渠山、鼓题山（均在今阳高）、泰戏山（在今繁峙）、少山、谒戾山（在今昔阳）、孟门山（在今吉县）、槐山、洹山（在今长治），为金矿产地。《山海经》中关于山西煤的记载是：“孟门之

山，其上多苍玉、多金，其下黄垚、多涅石，贲闻之山……多涅石。”涅石是煤的古称。“孟门之山”在今吉县西，这里所指正是今河东煤田的南端。“贲闻之山”据有关资料，系指山西境内的东部煤田。以上说明，到春秋战国时期，人们为了更好地开发矿产，已十分注意矿藏资源的分布。

随着矿产资源的开发利用，促进了手工业的迅速发展。当时规模大、行业多、技艺精良的要数官营手工业。其兴办目的主要是为了满足统治者的工业制品需要。官营手工业是统治机构的组成部分，在各层次都设有专管官吏。官营手工业主要从事采矿、冶炼、浇铸、制盐、工具、兵器、舟车、木器、皮革、礼器、乐器、织染、髹漆、琢磨、酿造、制陶和建筑等。

官营手工业规模都比较大。据金景芳在《中国奴隶社会史》一书中介绍，侯马牛村古城遗址，原是晋国晚期的都城新田。在遗址南郊，还有一处面积很大的青铜、骨器、陶器等手工业作坊遗址。其中最大的一处铜器作坊，面积约 3000 平方米，从中发现了大量的陶范，有一处堆积方圆数米，厚 0.3 米。一次发掘就出土残整陶片 3 万余块。从陶范的器型推知，这一青铜作坊主要产品有礼乐器、车马器、日用器和工具等种类。引人注意的是，在一个椭圆形的穴内，还发现了两堆完整的铜锭，证明这一作坊是连续生产各种铜器的。陶器作坊遗址，集中分布在 0.5 平方公里的范围内，窑群密集相连，由此可见当时陶器生产规模之大。同时还发现 3 处骨器作坊，有大量的废骨料和半成品，可看出当时制作工具的锋利和较高的技术水平。

当时的青铜铸造工业已经普遍发展，其工艺已具有一定水平。郭宝钧的《商朝铜器群综合研究》一文中记称，春秋末期，赵简子为筑晋阳城铸造了许多大型铜柱，说明当时晋阳也是晋国大型铜器工业基地。该文又记，1954—1961 年，在长治分水岭的古墓群中共发掘战国墓 29 座，其中，M14 号墓出土铜器 1005 件。由此看出长治地区在战国时期，也是青铜铸造业发达地区之一。朱华在《略谈平遥布》一文中说，山西自 1950 年在山阴县故驿村古城遗址发现布币以来，到 1977 年全省共出土各类先秦刀布圆币约 25 000 余枚。经考释，绝大部分为三晋布币。它们分布范围很广，南至黄河，北到滹沱河和左云、阳高等地都有发现。由此可见山西在春秋战国时期铜工业分布范围之广。由侯马牛村古城铜器作坊遗址中发现的铜锭表明，当时在青铜器制作上，采矿、冶炼、加工等技术环节已经有了明确分工。当时铜器制造工艺已达到一定水平主要反映在已普遍应用分块合范浇铸法，并已用上了焊接技术。1984 年第 4 期《考古学报》发表的《山西长子县东周古墓》一文中写到：“出土的铜器以 7 号墓为代表，数量多，花纹精细，采用分块合范浇铸，……接缝线和浇口线都十分清楚。附件如耳、小兽钮等主体是分别浇铸后，再焊接在一起的。”铸造水平还反映在镶嵌技术上。上文中就提到：“铸范的纹饰普遍采用模式拍印式，范纹已规范化，成图案状。……11 号墓出土的铜壶，虽然只存残片，但能反映出当时的镶嵌艺术。”镶嵌工艺，即“金银错”工艺和“刻镂”工艺。这种工艺出现于春秋晚期，是指在铜器表面镶嵌金银丝以构成图案，是一种较复杂的技术，要求较高的工艺。同时也有镶嵌红铜、玉石、珍珠、率松石的。包金、鎏金技术当时也已诞生。

当时铁器制造业发展也很快，且具有一定规模。《左传·昭公二十九年》中这样记载：“冬，晋赵鞅、荀寅帅师，城汝滨。遂赋晋国一鼓铁，以铸刑鼎。著范宣子所为刑书焉。”意思是说，晋惠公建立州兵，加重了晋国人民的负担。公元前 513 年，晋国因兴兵役以筑汝滨之城，就借征收兵赋的名义，

向晋国人民征收铁。其实征收来的铁并没有完全用在军事上，而是用一部分铸了刑鼎。所谓“赋晋国一鼓铁”，是从民间征收的，这反映了晋国产铁量之多和民间用铁量之广。而且既为“铸刑鼎”，就说明铸造技术已经达到相当高的水平。因为“铸刑鼎”的目的是为了“著范宣子所为刑书”，如果铸技不高，就不能把刑书清楚地铸于鼎上。到战国时期，铁的运用更加广泛。农业和手工业的工具，军队的盔甲兵器等都已用铁制造。由长治战国墓出土的铁器证明，当时用铁制造的工具种类已经很多，而且长治一带是战国时制铁业较发达的地区。《汉书·地理志》中说，安邑、皮氏和绛在汉代都设有铁官。其中绛和安邑分别为晋、魏的旧都，这两地的制铁工业应当在战国时期就发展起来了。发表于1962年《考古》第2期的《侯马牛村古城南东周遗址发掘简报》在介绍铸铜陶范的纹饰时，说花纹线条“刻镂较深”。这里的“镂”当时系指硬度较大的钢，这些花纹都是用钢刀镂刻的。由此证明，春秋时期不仅能普遍制铁，而且也能冶炼工艺水平要求较高的钢了。

当时列国争战称雄，对兵器需求量十分大，因而兵器制造业在官办工业中占有重要地位。三晋兵器制造业在管理上分为造者、主造者和监造者三级，各有分工，责任明确，重要产品还要在其上铭刻制造者的名字及产地、制造时间，这是为了保证产品质量的有效措施。

到春秋时期，制陶术已发展到釉陶和原始青陶阶段。烧制规模和技术都有了发展。发掘侯马牛村古城遗址时，在距古城1000米处发现了一东周烧陶窑址，其占地约1平方公里，有着密集的窑群，足见其规模之大，生产能力之强。在这里发现的陶器中，磨光手法较高，不少器皿磨得黑亮如漆。在发掘中还发现了一批带釉的陶器瓷片，其中有个小杯残片，经复原发现底部和口缘上各涂一道黄褐色的釉。有些罐口残片涂有均匀光亮的茶色釉；有的平底陶器残片着有光亮淡薄的茶色釉。这都反映了当时上釉技术已有相当水平，而且釉陶生产在当时已十分普遍。更引人注意的是还发现了胎为灰白色，质地坚硬，釉色清淡，极似青瓷的釉陶残片，这揭示出当时的陶器烧制业已孕育着瓷器工艺。

髹漆业也是当时手工业中的一个重要部门，而且多为官营。

到春秋中期以后，在官营手工业发展的同时，民营手工业也在发展中。这些民营手工业者的生产活动与小农经济紧密结合，是一支具备各种专业和社会性较强的手工业队伍。其中一部分人有小型作坊，为农村提供日用手工业品；一部分人在城市里开设作坊店铺，自产自销手工业制品；还有一部分人则走乡串户，为人加工或修理生产工具和生活用品，加上商人、地主及贵族所经营的大型手工业作坊，共同构成了民营手工业。在农业经济中除了进行耕作外，农民为了满足自身生活需要和交纳赋税以及换取生产资料和日用手工业制品，也发展起了以农产品为原料的农家手工业，如织帛、治麻、编织等。这也是民营手工业的一个方面。民营手工业的内容广泛，生产资料和生活资料无所不包。春秋战国时期手工业的迅速发展，为当时的生态经济体系增加了新的一环。这一环在为社会带来巨大生态经济效益的同时，也引发了负生态效益。譬如开发矿产和砍伐大量树木做燃料进行金属冶炼，就要破坏森林植被；冶炼、烧制手工业的发展，必然要带来废气、废水、废渣的排放，从而导致了环境污染。尽管这些生态问题在当时还是微不足道的，但它已向人们预示出影响人类生存与发展的另一个敌人——生态环境问题已经诞生。此后将要出现人们难以预料的悲剧。

四、春秋战国时期山西的商业

农业的发展是社会经济全面发展的物质基础。春秋战国时期传统农业的形成，在推动工矿业发展的同时，也促进了商业的发展与进步。进入春秋战国时期，龙门碣石线以南的山西广大地区同当时全国的经济形势一样，农业空前发展，手工业也达到一定水平，许多农产品和手工业产品有了剩余，并开始以商品的形式进入了市场，促进了商业的繁荣。加之这一地区地势平坦，又与黄河、汾河沟通，无论是陆路交通还是水路交通都比较便利，为商业的兴起和发展提供了有利条件，所以成为南、北、西三方货物的集散地，商业的繁荣达到了一定程度。统治者看到商业的繁荣不仅可以促进经济的发展，有利于提高农业、手工业的生产力，而且通过税收还可以增加国库收入，既满足了自身的奢华生活需求，也增强了国力，对巩固政权是十分有利的。为此，在民间商业自发发展的同时，统治者也采取了相应的政策措施，积极扶持商业的发展。据《国语·晋语四》称，晋文公在对其国家实行管理时，把主管手工业的官吏——百官和商贾，都纳入官方人事管理之中，只有通过上级的任命才能成为百官和商贾，使之成为官工和官商，即所谓的“工商食官”。由此可见当时统治者对商业的重视。同时还制定了“轻关易道，通商宽农”的政策，以减轻商业税赋，扶持商业发展，加强社会治安，保护经商者的安全，为货物的流通及商业的繁荣创造一个良好的社会环境。以上政策措施虽在一定程度上促进了商业的发展，但由于把百工和商贾纳入官方的封控之中，限制了更多的人去从事商业，因而从另一方面又制约了从事商业的广泛性。特别是随着封建领主制转化为封建地主制，生产力得到进一步解放，各种产品的数量越来越多，无论是统治者还是庶民百姓，都希望通过商业贸易来获得更大的经济效益，这样，官商的管理办法已不适应经济发展的需要了。在这样的形势下，改革“工商食官”制度的要求越来越强烈，这一制度便逐渐被废弛，使民间更多的人进入了商贸队伍，从而出现了大批独立经商的自由商人。他们往来于城乡之间，将手工业产品带给农村，将农产品带给城邑，他们还来往于四面八方，将各种产品贩运到所需之地，在各行各业的原料供应和产品销售上起到了桥梁和纽带作用，有力地促进了经济发展，这就使当时的商业和商品经济进入了一个活跃时期。

发展商业必须有集中的市场和为其服务的食、宿、运输、加工等行业，这就必然造成人口的相对集中，促进服务实施与生产实施的建设，从而使城邑迅速地发展起来。春秋战国时期，为了适应商业经济迅速活跃的需要，城邑规模在不断扩大，数量在迅速增加。在今翼城东南的晋国国都绛，晋献公时（公元前676—前651年），就形成了工商业相当发达并具有一定规模的工商城邑。今长治周围是战国时期手工业集中、商业经济发达的地区，《史记·赵世家》中就记有：上党“有城市邑十七”，在这些城邑里多“列市成行，店铺林立”。随着农区的北移，春秋战国时期山西的中部和北部得到迅速开发，商业也随之迅速发展，继之，现在的汾阳、太原、介休、平遥、隰县、中阳、离石、武乡等地，受铸币业的带动，也成为繁华的商业城邑。

春秋战国时期，始于农区的商品意识，随着商人的活动迅速传递给山西龙门碣石线以北的以游牧狩猎为业的戎狄氏族，他们用牛、羊、马等家畜及肉、皮、毛等畜产品与南来的商人进行交易，以换取粮、布、盐等生活用品

和铁木工具等生产资料，这就逐渐促进了牧区商业经济的繁荣。这里值得一提的是，牧民还用草地和宅圃与商人交易，这就使一部分南来的商人定居于牧区，在促进民族融合和文化交流上起到了一定的作用，从而提高了北部牧区的人口文化素质，促进了经济发展。

自古以来，盐和铁是山西的优势资源，史称为“盐铁之饶”。盐和铁是人类生活与生产的重要物资，因此盐、铁制品在历史上很早就成为重要的商品。到春秋时期，山西解盐的生产量已有一定规模，不仅能满足晋国所需，而且是秦、韩等国的盐源，尤其是秦国的官盐供给，更是依靠安邑、解州的池盐。这一时期，随着采矿冶炼技术水平的提高，铁制品已广泛应用于生产和生活领域，铁继青铜器以后，成为当时又一种与人们生活息息相关的金属。从事盐、铁制品经营的商人大都可以获得丰厚的利润，所以盐和铁就成为当时的热门商品，有许多商人因经营盐铁而发迹，成为巨富大贾。春秋末年，猗氏（今临猗县）一带虽已开拓为农区，但还是水草丰盛之地，很适宜发展畜牧业。这里的人们多以饲养、交易各种家畜为生。据《史记·货殖列传》中记载，当时有一名叫猗顿的人，原是山东的一个贫家子弟，虽耕种土地，但常受饥饿；虽种桑养蚕，但仍不得温饱。他听说朱晋公（原名范蠡，越国大夫，后辞官到山东经商，改名为陶朱公）富起来了，就去学习致富经验。朱告诉他，要想很快富起来，就去经营畜牧业。于是猗顿就来到猗氏养了许多牛羊，十多年之中，他靠畜牧业赚了很多钱，因此而驰名天下。其实猗顿在经营畜牧业的同时，也致力于经营盐业，这也是他迅速发家的一个重要原因。

由于春秋战国时期山西境内的农业已比较发达，文化也发展较快，加上所处地理位置又比较优越，就有了重要的经济地位。随着商业的发展，其经济地位就更加重要。著名的西汉史学家司马迁在其所著《史记·货殖列传》中，曾这样评价春秋战国时期山西的重要经济地位：“昔唐人都河东，殷人都河内，周人都河南，夫三河在天下之中，若鼎足，王者所更居也。建国各数百千岁，土地狭，民人众，都国诸侯所聚会。”这就是说，今山西、河北和河南在当时都处于各国的中心地区这里曾建立过许多国家，且统治时间都比较长，人口密度较大，有许多的诸侯。由此足见当时的河东地区，由于地理位置的优越，已成为政治中心。而政治中心的形成，又依赖和促进区域经济的发展，其中商业也是一个重要因素。我国著名历史学家翦伯赞先生在其所著《秦汉史》中就写道，因河东“居天下之中，而又为都国诸侯所聚会，故能綰毂东西南北，成为中原之商业枢纽”。今临汾和洪洞东南为当时河东最大的市城，“因为邻接陕西，迫近匈奴，所以这里的商人，大概西贾秦、翟（今陕西及西北地区），北贾种、代（今山西阳高和河北蔚县一带）。其在河南北部者为温、轵（治在今河南温县和济源南）。温、轵在黄河以北，故‘西贾上党，北贾赵（赵国）、中山（中山国，在今河北平山东北）’”。由此可见，当时河东已成为西达陕西及西北地区，东、南至河北平山、河南济源，北到阳高、河北蔚县的商衢，占有极为重要的经济地位。

商业的发展形成人口流动，这就使人口分布相对平衡。外来人与当地人的通婚，提高了人口身体素质，促进了区域间的文化技术交流，使人的文化技术素质有所提高，同时也促进了区域间的资源交流，为经济开发创造了资源条件。在这些因素的综合作用下，便加速了区域经济开发。在改善区域经济条件的同时，也影响到了生态环境。因此可以说，商业在古代对区域生态

经济有着重要作用，在现代也是生态经济中的重要因素。

五、春秋战国时期山西的生态环境

就大的生态环境来看，到春秋战国时期山西还是比较好的。原因是天然植被还未遭到毁灭性的破坏，尚能起到保护和调节生态环境的作用。当时农区虽已北移并在不断扩大，但就山西境内而言，在龙门石碣线以北仍然是被大片的草地和森林所覆盖，位于这一带的赵国仍是以畜牧业为主的经济体制，并形成了相应的文化特征。《汉书·地理志》是这样描述当时赵国人民的经济和文化的：“其民鄙朴（质朴），少复礼（不讲究礼仪），好射猎，雁门不同俗。”可见当时赵国还是以牧业为主导经济的。位于这里的主要山脉仍如原始社会时期一样长满了茂密的森林。

那时的气候继原始社会后，也没有多大的变化，仍比较温暖。我国已故著名气象学家竺可桢先生在他的《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文中，是这样描述当时的气候的：到战国时代（公元前480—前222年）温暖气候仍然继续。从《诗经》中所提粮食作物的情况，可以断定西周至春秋时代，黄河流域人民种黍和稷，作为主要食物之用。但在战国时代，代之小米和豆类为主。……孟子又说，当时齐鲁地区农业种植可以一年两熟。比孟子稍后的荀子（约公元前313—前238年）证实此事。荀子说，在他那时候，好的栽培家，一年可生产两季作物。……直到中华人民共和国成立，在山东之南淮河以北还习惯于两年轮种三季作物，季节太短，不能一年种两季。二十四节气是战国时代所观察到的黄河流域的气候而定下的。那时把霜降定在阳历10月24日。现在开封、洛阳（周都）秋天初霜在阳历11月3日到5日左右。这样看来，现在生长季节要比战国时代短。这一切证明在战国时期，气候比现在温暖得多。

另据1985年第1期《中国农史》中所载《棕榈史迹》一文介绍，春秋战国时，今五台山还有棕榈树，到唐汉以后气候变冷，棕榈树就消失了。由此可见，当时山西的气候要比现在温暖。

那时，龙门碣石线以南的山西地区，由于土地开垦，使得森林面积有所减少，尤其是在平原农区森林减少较多，由此可见，林草植被的破坏主要是人为的。历史上人为破坏森林的情况，正如史念海先生在其所著《河山集》二集《历史时期黄河中游的森林》一文中评述的那样，“农牧业的发展就能使森林地区相应地缩小或消失，而以木材作为燃料，对于森林的危害性就更为严重。封建统治阶级修筑宫室苑囿，以及一般的营建制作，都在需要木材。其他有关驱除猛兽，军事行动，再加上种种滥伐，都会破坏森林。”三晋时期，魏相国李悝在推行“尽地力之教”发展农业时曾指出：“以为地方百里，提封九万顷，除山泽邑居三分去一，为田六百万亩”。他规划土地，只是从900万亩总土地中除去山泽邑居1/3，而没有提到平原草地间杂森林的占地面积，这可能是疏计，但也可理解为当时山西南部经过开垦之后，已多是耕地而很少有森林了。如果说，因耕地的扩大而造成林草面积的缩小，对社会的进步起着一定的积极作用，在煤炭开发利用前将木材作为燃料也是对社会文明发展的一种贡献的话，那么，春秋战国时期滚滚的兼并战争烽火，统治者接连不断地入山狩猎取乐之事所造成的森林毁坏面积减少，那就是纯粹的人为破坏了。这也正是后来山西境内森林迅速减少，以致引起生态环境不断恶

化的主要原因。

春秋战国时期，山西的生态环境基本良好的另一个反映是，当时汾河的水量还较大，还有舟楫之利。最能显示汾河水运能力的是史书中所记的“泛舟之役”。对这一事件《左传》中记载说：“晋饥，秦于是乎输粟于晋，自雍及绛，相继命之泛舟之役。”鲁僖公十三年（公元前 647 年）晋国饥荒，秦国运输大批粮食到晋国救灾。当时秦国都雍，在今陕西凤翔县南；晋国都绛，在今山西翼城县东，水运自雍附近入渭水，由黄河逆流北上至汾水口入汾水，再逆流东至绛附近，粮船自雍及绛。相继命这次水路运输为“泛舟之役”。由此可见，当时的汾河水量大河道深，大型运输船队可逆流直抵今翼城一带，反映了当时山西境内由于森林覆盖率较高，水土流失还较轻微，雨量充沛，河流径流量较大，具有与今日迥然不同的良好生态环境。

第三节 秦汉：屯田与生态环境

一、国家走向统一，社会继续动荡

春秋战国的社会动荡一直延续了500年。在这一段时间内，正处于封建割据的各国由于农业有了系统发展，进入了传统农业时代，所以也就促进了整个社会经济的发展，其中以工商业的发展最为突出。工商业的发展又为农业提供了大量的先进工具，促进了农产品及农业手工业产品的交换，同时所形成的较好的社会经济环境，也为农业生产理论与技术的研究创造了条件，从而也推动了农业的发展。当时，工商业已成为强国富民的重要环节，因此各国都比较重视工商业。

正如周谷城先生的《中国通史》所说，为了进一步发展工商业，就需要寻求更多的劳动力和不断扩大市场。当时诸国对峙，各自为政的分裂局面是很不适应经济发展需要的，于是，尽快结束分裂，组建统一国家的要求就越来越迫切。最后秦始皇于秦王政二十六年（公元前221年）灭了齐、楚、燕、赵、韩、魏六国，统一了全国，建立了秦王朝。从战国晚期到秦朝建立，整个中国处于战争灭祸连年扫荡之下，社会经济倍受摧残。秦始皇执政后，战争虽然平息，但秦始皇为了满足自己的物质享受，又开始了大兴土木，营造宫殿。为了巩固政权，防止游牧民族入侵，动用大量民力与财力，经过旷日持久的施工，兴建了举世闻名的长城。其所需劳动力和建筑物资，就通过名目繁多的徭役赋税转嫁给了人民，因而使经济发展受到了严重影响，生产力受到了严重破坏。此后，又不断发生了农民起义和各国之间争夺权力的战争。先是发生于公元前209年以陈胜、吴广为代表的秦末农民大起义；接着是发生在公元前206—前202年的楚汉之争。这次战争导致了秦王朝的灭亡，建立了汉朝；到西汉末年（公元17年），随着王莽改制的失败，农民因不堪忍受贵族官僚的残酷剥削，又爆发了持续10年之久的绿林赤眉农民大起义；到东汉末年（公元184年）接着又爆发了黄巾起义。黄巾起义动摇了东汉的统治，地方豪强、州郡官吏乘机扩充实力割据一方。公元208年赤壁之战后，形成了魏、蜀、吴三国鼎立的局面，中国又进入了一次分裂。

接连不断的战争，使当时的生产和经济受到很大的破坏。当时的多次战事大都发生在山西境外，境内受战争波及较小，尽管历次政局动荡对山西的经济也有影响，但比山西以外的各主战场所受的破坏和影响要小得多。加上西汉初年，为了解决由于秦末大兴土木和连年战争给人民造成的贫困及一系列社会问题，西汉政府采取了休养生息的措施达70多年，同时，汉武帝在北部对威胁中原的匈奴进行了攘击之后，取得了边境的暂时安定，为山西的经济发展提供了一个机遇，这是山西社会经济发展的又一个里程碑。

二、西汉时期山西的农业经济

秦王朝统一全国后，曾有一段时间注重发展农业经济，如兴修水利、实施吠种、区种、溲种等，使农业经济有所发展。但后来随着秦始皇大兴土木，加重了农民的徭役赋税，又使农业生产力受到了严重破坏，因而导致大规模农民起义，进一步破坏了经济。西汉时期，政局相对平稳，无论是地主商人还是平民百姓，在饱受战乱之苦后，都有发展农业和其他门类经济的要求，

希望尽快从难以聊生的困境中解脱出来；统治者为了迅速提高国力和恢复国家元气，以巩固自己的政权，也希望采取有效措施让人民休养生息恢复民力。利用这一机遇，当时的山西境内发挥农业基础深厚、自然条件好的优势，加上积极开荒扩大耕地，使农业很快得到了恢复和发展。当时的河东、太原、上党三郡，原来农业生产水平就比较高，又距国都咸阳和长安较近，陆路交通方便，历来是在粮食上拱卫京城及关中地区的主要基地，所以西汉政府特别重视这三郡农业生产的恢复和发展。在这种形势下，当时山西的农业经济又发生了一次飞跃性的变化。

（一）农区继续向北拓展

西汉时期，为了发展农业，十分重视开垦荒地和扩大农区。主要措施是结合抵御北部外族的侵入及巩固边防而大力推行屯田制。屯田有两种形式：一是民屯，二是军屯。当时山西的农区，由于经济基础好，人口在迅速增长，据中国科学院黄土高原综合考察队编著的《黄土高原地区资源环境社会经济数据库》提供的资料，到西汉后期的平帝元始二年（公元2年），河东郡的人口发展到96万以上，密度达到每平方公里27.2人，当时的黄土高原地区，是人口较多密度较大的地区之一，仅低于河南郡（今洛阳一带）和京畿一带的京兆郡、左冯翊及右扶风。为了巩固北部边防和开发北部地区，汉文帝时期就开始了向今吉县、太原以北的牧区移民，实行民屯，同时在今代县以北开展军屯。在吕思勉所著《秦汉史》中，就有“汉发三将军屯北地，代屯沟注”的记载。沟注即指今代县西北的雁门山。到汉武帝时，太原以北的地区，在民屯与军屯的合力开发下，大量的土地被开垦为耕地，农区范围向北拓展到今忻州以至大同地区，就连原来“战争频繁，戎马相寻”的晋西北一带，也由牧区变为农牧兼营的地区。农区的扩大，为西汉时期农业经济的飞跃发展奠定了耕地基础。

（二）农业工具的进步

西汉时期农业的飞速发展，不仅反映在农区的拓展上，同时还反映在农业生产工具的改革和进步上。农业工具的改革与进步，既可以提高农民的劳动效率，也促进了农业栽培技术向更加科学的方向发展，在二者的共同作用下，必然会使农业生产力有大幅度的提高。

如果把春秋时期视为铁器在农业生产中应用的开始，那么到西汉时，铁器在农业生产中的应用已达到种类多范围广的程度。西汉初，允许民间开采铁矿和制造包括农具在内的铁器，这就为铁制农具的改进、发明和推广应用提供了群众基础。后来，汉政府看到社会对铁器需求量大，经营冶铁业利润丰厚，同时也认识到冶铁业在经济和国防上的重要性，于是就兴办起官营冶铁制造业，农具也由官办工业统一制造。为了适应经济发展的需要，西汉在全国设立了许多铁官，汉武帝元狩年间（公元前122—前117年）就设铁官49处，山西有5处。这为山西大量制造和广泛应用铁制农具提供了有利条件。1957年，在襄汾县赵康古城西南角曾出土西汉铁制犁铧、锄、镢、铲、镰等农具17件，由此可见，当时铁制农具的种类已经很多。

当时农业工具的科学水平有了很大提高，主要表现在耕犁的改进和楼车的发明上。平陆县枣园村发掘的一座新莽时期（公元9—23年）的汉墓中有两幅壁画。一幅是绘于西壁的牛耕图：一农民右手扶犁，左手扬鞭，两头黑牛牵犁耕地，犁铧露于土外。另一幅是绘于北壁的楼播图：一农民以一黄牛牵楼播种，可看到楼斗下的三足。据考证，汉武帝时（公元前140—前87年），

推广“代田法”中，牛耕还是以二牛牵犁，二人牵牛，一人扶犁控制深浅，三人协同耕作，所以当时称为“耦犁”，而壁画中已成为二牛一人。说明这时耕犁已经由固定式犁铧改进为活动式犁铧，在耕作时一人就既可驾驭耕牛，又可控制深浅，从而大大提高了耕地的效率。据傅筑夫所著《中国封建社会经济史》一书中称，当时已经出现了具有多种用途的犁铧和犁壁，既可以开荒深翻，又能中耕培土；还有用于水利建设的大型开沟犁。从已有的史料考证，三脚耩最早见于西汉时期，这是由汉武帝末年任搜粟都尉的赵过主持设计的。在东汉的崔实所著《政论》中就记有赵过“教民耕殖，其法三犁共一牛，一人将之，下种挽耩，皆取备焉。日种一顷，至今三辅犹赖其利。”这里的“三犁共一牛”即指的是三脚耩。他同时还改进了多种耕耘工具。耩车在当时是一种先进的播种工具。用其播种作物行距均匀，深浅一致，出苗整齐，有利于作物生长和管理，这也就使得农业栽培技术有了显著发展，从而大幅度地提高了农业生产力。有关耩车之壁画在山西平陆出土，表明这一先进农业生产工具的使用在当时的山西——至少是河东地区已经相当普遍，同时表明当时这一地区农业栽培技术已经发展到了相当高的阶段。

（三）农田水利的发展

西汉时期，京畿之地京兆郡虽然自然条件较好，农业基础坚实，粮食生产水平较高，但由于人口密度大（每平方公里达99.44人，是河东郡每平方公里27.20人的3.7倍），所以粮食难以自给。每年需通过黄河、渭河从山东西运大批粮食以补缺口。因三门峡水道多险，行舟经常发生事故，又是上水西运，所以运粮费用很大，直接影响了京畿一带的经济发展，对政治中心的建设十分不利。当时的河东守番系以战略眼光主张发展晋西南的水利，引汾河和黄河之水进行灌溉，以提高农业生产水平，就近建设粮食生产基地，通过扬秦晋相邻之长，避漕运费过高之短，以满足京师的粮食需要。他在向汉武帝的上书中说：“漕从山东西，岁百余万石，更砥柱之艰，败亡甚多而烦费。穿渠引汾溉皮氏、汾阴下；引河溉汾阴、蒲坂下，度可得五千顷。故尽河湮弃地，民菱牧其中耳，今溉田之，度可得谷二百万石以上。谷从渭上，与关中无异，而砥柱之东可毋复漕。”其所说皮氏即今河津，汾阴即今万荣县荣河镇一带，蒲坂即今永济。汉武帝采纳了番系的建议，动用数万名士兵开渠引汾和引黄。但是，由于当时黄河中游地区的生态环境已经在逐步恶化，水土流失已在加剧，河水泥沙含量较大，丰枯流量悬殊，致使所开之渠的引水口，经常被大水和泥沙漫淤，或者兴建的水浇地随着河道的迁徙而被冲毁，几乎每年都要整修或重建，耗费很大，常使耕种者得不偿失。久而久之，河东地区的水浇地又被废弃了。但是，这一水利举措为后来这一地区发展灌溉农业积累了经验和奠定了基本建设的基础，在引水口的问题得到解决后，这一带的农田灌溉业又重新发展起来，特别是因势利导地应用洪水淤灌，既为农作物生长提供了足够的水分，又提高了土壤的肥力，从而形成了独具特色的灌溉技术，为河东地区后来成为山西的粮棉生产基地奠定了基础。

大兴农田水利需要大量的投资，因此曾为西汉政府带来了财政困难，但兴修水利又确是提高农业生产力的有效途径。为了发展经济和提高综合国力，西汉时期的统治者一直十分重视这一事业，据班固所著《汉书·沟洫志》记，汉武帝曾说：“农天下之本也，泉流灌浸所以育五谷也……故为通沟渠，蓄陂泽。”为了在财政困难的情况下，仍能继续发展农田灌溉，汉武帝后来

调整了水利发展战略，将过去的大面积兴建大型水利工程，改为在重点地区对已有水利工程的挖潜改造。据《后汉书·安帝纪》称东汉元初二年（公元115年）3月，安帝曾诏令在其所控制的农业生产基础较好的三辅（今陕西关中一带）、河内（今河南北部）、河东（今山西南部）、上党（今山西南部）、太原等地，整修旧渠，疏通水道，以充分发挥原有水利设施的灌溉能力。据《水经注》记载，当时太原就是重点地区之一，这里农田灌溉所引之水是晋祠难老、善利二泉，可浇灌1万多亩耕地。

汉代已进入了完善的土地私有制时期，在认识到水对农业的重要性后，为了提高农业的经济效益，各地官吏及广大农民都十分重视利用本地的水资源发展水利事业，以扩大农田灌溉面积。据史料记载，当时山西境内的地方水利建设工程主要有：——滹沱河与汾河通水工程。滹沱河与汾河原互不通水。据《魏志》记载，在汉献帝十年（公元199年）才“凿平虏渠，引滹沱入汾”。

——滦池渠工程。今翼城县城南8.5公里的翔皋山中有一泉水称为夔泉，为引该泉之水灌溉耕地，汉代翼城所属绛的地方官吏组织修建了滦池渠。

——鹿跑泉引水工程。今芮城县汉时称魏城。该城东北8公里处有一称为鹿跑泉的泉水，汉时当地农民兴建了鹿跑泉引水工程，主要用于农业灌溉。

此外，据《水经注》记载，在今浹河、涑水河、文峪河、壶溪水、潇河、沁河、浊漳河、清漳河、滹沱河等河流两岸，当时都曾兴建过许多农田水利工程。西汉时期，在水利事业上，除兴建农田灌溉工程外，还兴建治水工程和漕运工程，总体水利工程体系已具有一定水平。

（四）旱作农业理论与技术的发展

汉代农业生产工具的改进，除提高农业生产效率外，更重要的作用还在于推动农业理论的发展和随之带来的农业技术的提高。这一时期的农业理论和农业技术已经达到相当高的水平，出现了许多具有较高造诣的有关农业论著，具有代表意义的两部专门记述农业技术的著作，一是《管子》一书中的《度地篇》与《地员篇》，一是《汜胜之书》。前者反映西汉时期的农业技术状况，后者反映西汉时期农业技术已经达到的水平。这两部著作作为我国传统农业在以后2000多年的持续发展奠定了技术与理论基础。

西汉时期，农业的耕作技术、整地技术、选种技术、施肥技术、田间管理技术等，比秦代都有了新的创造和提高，而最为突出的是旱作技术当时已形成以“代田法”和“区田法”为代表的技术体系，成为发展旱地农业的系统技术，不仅对当时的农业促进很大，而且对我国以后的旱作农业的发展也有深远的影响。这一技术是我国传统农业的精华之一。

当时山西的耕地多为旱地，干旱是制约农业生产力的主要因素。为了发展农业，人们除积极发展农田水利外，还十分重视旱作技术的研究和应用。经赵过改进并大力推广的“代田法”和由汜胜之创造的“区田法”，使山西的旱作农业技术得到了很大发展，并达到了一个较高水平。

“代田法”最早应用于战国时期，当时称为“欧种法”。西汉时，由赵过发展为系统的“代田法”。其技术要点是：在一亩耕地中，先深翻土地，而后培三条长垄间隔三条长沟，将种子播在沟中。出苗后在除草的同时，将垄上之土壅于苗的根部。经多次除草壅土，到夏季垄上的土都培到作物的根部，这就使作物在整个生长期都有较好的墒情，同时促进了作物根系的发达，起到防旱和抗倒伏的作用。垄沟逐年互换，使土壤肥力得以恢复。沟垄相隔

加强了通风透光，有利于充分利用光热资源。这就是“一亩三畎，岁代处”。这一种植法符合农田生态学原理，能有效地改善农田生态环境，从而显著地提高粮食产量，一般每亩可增产30公斤以上，多者可增收1倍。这一种植技术一直沿用至今。由此可见，我国很早就重视发展生态农业。赵过运用培土骨干的方法大力推广“代田法”，使这一先进技术很快在各地推广开来，当时有许多地方都取得了“皆便代田，用力少而得谷多”的成绩。

另一种旱作技术是西汉成帝时期，氾胜之创造的“区田法”。这一方法与现在山区广泛应用的“穴种”和“窝种”法的原理一样，具有较好的抗旱保墒能力，并能减少水土流失，可大幅度地提高作物产量，适宜在坡地应用。但因其技术要求高，需多施肥，所以限制了推广应用。尽管如此，其仍不失为一项重要的农业技术创造。山西的一些地区，至今每当遇到旱象严重时，人们还在应用这一技术。

西汉时期的山西农业，除广泛应用以上两项新技术外，轮作复种制也得到了进一步推行，间作和混作技术、整地保墒技术、选种留种技术、田间管理技术等已经出现并有了发展。这都说明当时的农业技术有了很大进步。

（五）作物种类的发展

西汉时期，农业技术和农业理论的发展，不仅提高了当时的农业水平，而且也因地制宜地引进和发展多种农作物提供了条件，从而显著地增加了作物种类和扩大了某些作物的种植范围，这也是农业有重大进步的一个反映。当时，山西的主要农作物种植范围有了扩大，种类在原有基础上也有了增加。在《晋乘搜略》中有这样的记载：汉武帝为了增强国力与改善人民生活，在广泛推广代田种植技术的同时，又号召大力种植冬小麦，因此，山西汾州以南的地区多种冬小麦；并州以北地区因气候寒冷，所以不能种冬小麦，就多种植苜蓿。这是一种耐寒作物，在夏天播种秋天收获，适宜在北部地区种植，太原、大同、朔平、宁武及其他山区都有种植。养麦，有红、黑、斑三个品种，山区都有种植。上党羊头山产黑黍；太原以北黍的产量很高。在《合河记闻》中说，原产于大宛的胡麻，由张骞出使西域时引进，其子为黄黑色，耐寒，奇岚一带种植较多。还有一种大麻子（蓖麻），其子实可以榨油。据考证，当时河东一带还引进了苜蓿。1959年，在孝义县张家庄发掘的汉墓中，发现了西瓜和甜瓜子，证明山西当时已经种植这两种作物。在众多史料中，还未发现山西在汉代以前有以上作物种类的记载。当时不仅作物种类显著增加，而且培养出了许多优良品种。如太原的稻谷优良品种就在全省闻名遐迩；上党羊头山的黑黍则是黍中之佳品。

三、秦汉时期山西的森林

自秦汉开始到魏晋，山西的森林草地遭受到进一步破坏，天然植被面积不断缩小，平原地区的森林减少更多。据《黄河水土保持志》（送审稿）称，春秋战国时期，黄河中游的森林覆盖率为53%，秦汉时代下降到42%，由这一趋势可以推想到当时山西境内森林面积减少的状况。造成森林面积大量减少的主要原因是：

（1）大量垦殖。由前述知，为了增加粮食产量，西汉时期把加强垦殖、增加耕地数量作为一项重要措施，使农区由太原、汾阳以南向北扩展，直至今大同一带，这一举措一直延续多年。曹魏时期，也以屯田垦殖作为军粮的

重要来源，直到北魏仍在局部地区扩大耕地。大量的垦殖必然导致森林的大面积减少，最为突出的是晋北地区。这里在秦以前是游牧区，牧民逐水草而牧居，对这一带的森林没有形成威胁。秦以后，特别是西汉时期，这里开始了屯垦，在军垦的同时还大量移民进行民垦，不仅破坏了平川地区的森林，而且山地丘陵区的森林也开始被破坏。

(2) 大兴土木。秦汉以来，各级封建统治者为了追求奢华的生活，大兴土木营造宫殿。这些建筑的特点是，高大、华丽、奇特，所需木材之数量甚多，著名的有阿房宫、未央宫、昭阳宫等。当时山西西北部的原始森林就是这些木材的主要供应地区，所采木材组排后放入汾河顺流而下，然后经黄河和渭河运抵京畿长安。据史念海先生所撰《历史时期黄河中游的森林》一文称，“后来北魏都城由代 迁到洛阳，虽说是因袭魏晋旧居，实际上是从头另建新都。由今传世的《洛阳伽蓝记》可以看到，期间规模制度与旧日不同，为当时黄河流域少有的都会。建设这样规模宏大的都城，其所需木材都运取之于当时的西河之地，也就是吕梁山。”

(3) 薪柴燃料。当时煤的开采还不十分普遍，因而砍伐树木用之于燃料就成为当时主要的能源。秦汉时期冶炼业已十分发达，燃用木材需要量很大。民间煮饭、取暖等生活燃料也都是取之于林木，年长日久也大量消耗森林。在二者的共同作用下，就造成了森林面积的减少。

(4) 道路建设。秦汉时期，统治者为了显示自己的淫威，每次出巡都要动用大量的人马车辆，为便于通行，曾大力修建道路。如秦朝时就修建起由晋西南起沿黄河河谷北上穿越长城的河东驰道，其所经之处多是林区，有许多林木被砍伐，从而大面积地破坏了森林。汉武帝时，为了打通雁门山对晋北地区的阻隔，曾动用 90 万人修建道路，对当地森林破坏严重。秦至三国期间，山西曾多次发生战争，后来到十六国时期，五胡割据和北魏统一北方又多次发生战争。这一时期，由于军事的需要，修建了许多道路，对森林的破坏也很严重。

就山西的主要森林看，由于原来面积大，分布广，虽然开始了人为的破坏，但还未伤元气，特别是西部山区的森林，因为人口少，还未受到农区拓展的影响，所以仍然保持着原始状态。吕梁山脉之西，在西汉中期以后还是连绵的林区；吕梁山脉之东，今静乐县汾河两岸的山上，那时还是“杂树交荫，云垂烟接”；潇河流经榆次的山区，森林呈“攒木犹茂”之势。又如地处吕梁山东侧的晋水发源地悬瓮山和文峪河流经的谒泉山当时都还有茂密的树木和大片的松林。今汾阳、离石、中阳、隰县、介休一带，西汉时属西河郡。该郡跨黄河两岸，当时森林十分茂密。西晋时所立的《司马子政庙碑》中记载说，当时在西河郡的河东部分这个广大地区中设县很少，可能与当地森林茂密有关。

地处山西南部的中条、析城、太岳各山，当时也是重要林区。据史念海先生在其所著《河山集》中的《历史时期黄河中游的森林》一文中说：至北魏，今永济市南中条山“翠柏荫峰，清泉灌顶”；今垣曲县北中条山“峰次青松，有翠柏生焉，丹青绮分，望若图绣矣”。“而河流经析城山的那一段山间，小竹细笋，被于山诸，蒙茏茂密，大为翳荟”。“太岳山上岳庙附近同样也有森林”。

代，位于今山西大同东南。

当时太行山南段，由于有大面积的森林，所以生态环境很好。《晋乘搜略》中说：地处这里壶关紫团山之南北，灵草木秀，葱清浓郁，松栌长啸，修竹茂林，与山无穷。襄垣《上党记》中也说：当时这地区“邑带山林，茂松生焉”。同时，林中栖息有大量鸟兽，因而许多达官贵人常把狩猎视为显示自己威风的一种消遣活动。北魏迁都洛阳后，王室贵族们还一直念念不忘昔日北方的林中狩猎。由此足见西汉时期山西生态环境之良好。

四、秦汉时期山西的工矿业

山西的工矿业同农业一样，在秦汉时，由于战乱的破坏和影响，曾一度停滞不前。到西汉初年，随着整个社会环境的平稳，全国出现了“农而食之，虞而出之，工而成之，商而通之”的大好形势，山西的工矿业才逐渐得以恢复和发展。由于当时晋南和上党一带，农业基础较好，交通方便，人口稠密，商业发达，所以这两地的工矿业恢复发展较快，成为当时的工矿业基地。

山西矿产资源丰富，到西汉时已有多种矿产得到开发利用，主要有铁、铜、金、玉、钨、铅、煤、硫磺等。为了在战乱后迅速恢复和发展经济，西汉初期政府实行了“与民休息”的政策，大力鼓励人民发展各种经济，因此民营工矿业得到了迅速发展，形成了多家资金雄厚、规模较大、生产力较强、经济效益显著的工矿巨头。他们主要经营的是与经济发展和人民生活关系密切的铁和盐。这些矿业经营者几乎垄断了全国的铁、盐生产和供应，从而影响了政府对这两项重要物资生产及供需的控制，也影响了国家的财政收入。为了改变这种局面，汉元狩四年（公元前119年），汉武帝宣布将盐、铁产销收归官营，从原料开采到产品销售全部都由官府经营管理。即使不生产铁的地方也要设置铁官，以严格控制铁业，这一体制一直沿袭到东汉。

晋南地区铜矿蕴藏丰富，三代时期这里就开始了铜矿的采掘、冶炼和铸造。到汉代铜矿开采技术逐步提高，开始注意矿脉的寻找及沿矿脉进行开采，并在开矿中燃烧木炭对岩石加热，使其变脆。有时加热后，再浇以冷水，使岩石迸裂，因此采矿效率大大提高。在采集铜矿的同时，也进行冶炼。当时对铜的需求量虽低于铁，但仍有一定的需求量，因此政府对铜的采炼也实行官营。

锡、铅是制作青铜合金的重要原料，汉代在大力开采铜矿的同时，也大力开采锡矿和铅矿。

为了给炼铁提供石灰石，给制造火药提供硫磺，石灰石与硫磺这两种矿产也就成为汉代山西矿业开采的重要品种。煤是工业和民生的重要能源，山西地下蕴藏有大量煤炭，是何时开始大面积开采利用的，目前尚未形成定论，但在汉代“炼铁的燃料除木炭之外，比战国更广泛了”。河南巩县铁生沟汉代冶铁遗址曾出土煤炭。北魏郦道元所著《水经注·河水篇》中写道：“屈茨北二百里山，夜则火光，昼日但烟，人取此山石炭冶此山铁，恒存三十六国用。”这是较早用煤冶铁的记载。明清时顾炎武所著《日知录》中也写道：“史记外戚世家窦少君入山作炭。”“后汉书党铜传夏馥入林虑山中亲突烟炭。”这更进一步确认了汉代已将煤炭用于冶炼。河南巩县紧靠黄河，与山西的晋城、垣曲隔河相望。垣曲地处洛阳平原与运城盆地之间，历来是晋豫两省交往之通道，而且蕴藏有煤炭；晋城属今沁水煤田，煤的蕴藏更为丰富。汉代交通已有所发展，商业的流通范围相当广泛，工矿业的发展已进

入了封建社会前期的鼎盛时期，冶炼理论和技术有了长足进步，人们已普遍认识到增强温度是提高冶炼效率的有效途径，所以具有高热量的煤正在取代木炭成为冶炼业中的重要热源。这一重要技术同样会在山西境内得到推广应用。由此可以认为当时山西已在开发利用煤。

盐是一种消费量很大的资源，经营盐业往往可获得很好的经济效益，因此从秦朝开始，政府就加强了对盐业的征税制以充实国库。据康秋泉在《河东池盐史略》一文中提供的资料记载，秦时盐税比古代增加了 20 倍，其中池盐的税收占很大比重。到汉代不仅继续征收盐税，而且设置盐官实行专卖。当时山西的盐主要产于今运城一带，称为解盐或潞盐，可供广大中原地区之需。此外，中部的晋阳，西部的楼烦和北部的沃阳（今左云）也产盐。

采矿业与金属工业有着互相促进、互相制约的关系，而经济发展的需求是二者发展的原动力。西汉初，为了恢复和发展农业生产，对铁制农具的需求量与日俱增，这就促进了采矿业的发展，而后者又为前者提供了充足的原铁，为其进一步发展奠定了基础。因此，西汉时期以金属为原料的手工业也发展较快。

同采矿业一样，汉代的金属手工业也有一个从民营到官营的历史过程。汉武帝时，官营金属手工业上升到垄断地位，完全由政府经营控制。今襄汾县的“赵康古城”，汉初曾置临汾县，1957 年除发掘出汉代铁鼎及各种锻铁农具外，还发现了一件铸铁锭。当时铁锭的生产已属官营，由此推知，铁制农具的制造也属官营。铁锭通过化铁炉熔化处理后，用来浇铸各种铁器与构件，这是一种高碳低硅的灰口铸铁，有优良的铸造性能，是汉代铁工业技术发展的一项重大成就，这一先进工艺一直沿用至今。本世纪 90 年代，山西考古工作者在夏县禹王城发掘出土了战国、西汉、东汉时期的冶炼作坊遗址。出土的实物有战国时的冶炼炉、鼓风管和铁渣，汉代的 16 齿铸造齿轮、圆承、六角承等机械零件，还有铸造工作面、水井和窑顶。考古专家们认为，这一新发现的冶铁作坊遗址，是汉代最大的冶铁中心。这一发现以实物证实了《汉书》中关于河东地区是当时中国北方冶铁中心的记载。

铜器制造是秦汉时期的另一重要金属工业。在铁制工具未广泛应用的春秋前，铜器制造业主要是生产农具、兵器及生活用具。到秦汉时，铁制工具在生产领域中大量应用，逐渐代替了铜制工具，此后，铜器制造业就主要生产生活用具。铜币出现后，铸造铜币也成为铜工业的重要项目。山西一直是铜工业发达的地区。晋南铜矿丰富，很早就形成了铜工业基地，直至汉代这里仍是盛产铜器之地。后来出土的许多铜器上都铭刻有“河东安邑造”、“河东平阳造”和“河东制造”等文字，就是很好的证明。随着农区向北的开拓，铜工业也逐步向北发展。1961 年在太原东太堡出土了汉代铜鼎、铜镜、铜钟、铜鉴、铜盆、博山炉、铜铲等铜器和大量的铜钱。可见当时的晋阳也有较发达的铜工业。1962 年在右玉县大川村发现了西汉成帝河平三年（公元前 26 年）的精致铜器。其中有铜温酒樽两件，铜酒樽 1 件，上面有铸造或彩绘的具有时代艺术特点及地域风格的花纹及鸟兽图。由此可以断定，当时今右玉及附近的应县、山阴一带，也有较发达的铜工业。从以上史料证明，汉代的官营铜工业已形成规模宏大、体系完整、工艺先进和经营完善的重要工业部门。

汉代，为了满足统治者的奢华生活需要，对与贵族生活相关的缁帛织造、髹漆、印染、酿酒等手工业部门也都实行了官营。当时的达官贵人，为给生

者修建富丽的宫殿，给死者修建豪华的墓室，就把砖瓦这一普通建材的生产也实行了官营，但并不进行商品性生产。孝义张家庄汉墓出土的瓦当饰有绳纹，印着“长乐”二字，显然是官制。蜿蜒于山西北部的长城，用砖量十分浩大，也是在官府经营下的制砖工业生产的。这些官营工业多是通过征用民力进行生产，无疑给广大下层人民带来了重徭苛役，但劳动者却在生产中创造了不朽的古文化，为华夏古文明书写了光辉的一页，其中最引人瞩目的长城就是一例。

五、秦汉时期山西的生态环境

秦汉时期，山西由于农区大幅度北移，军屯与民屯并举，统治者大兴土木，使森林遭到了严重破坏，森林覆盖率迅速下降，由此逐渐使这一黄土高原地区的水土流失由以前的自然侵蚀时期进入了加速侵蚀时期。此后，随着森林面积的不断减少，使加速侵蚀愈演愈烈，因而导致了包括山西在内的黄土高原地区生态经济的恶性循环。

促使森林面积不断减少的首要原因是人口的增长。秦代以前，有关山西人口的详实资料至今尚未发现。但据司马迁在《史记·货殖列传》为战国末期划的“龙门蝎石线”所示农区范围，仅局限于今太原盆地、临汾盆地和运城盆地的史料来看，当时人口比较稀少，仅对河谷的开发就足以为人们提供足够的粮食及其他生活资料。因此，这一历史时期，人与自然的的关系还比较和谐。虽然人为了满足自己生活所需，如制作农具、获取薪柴等，已开始利用森林，但数量极少，尚未形成大规模的破坏；虽然人为了生产更多的粮食，也已开始毁林垦殖，但范围很小，只局限于平川地区，对山区的大片森林并没有构成威胁。所以那时山西的森林草地还基本保持着原始状态，在保持水土和保护生态环境上起着决定性作用。正如史念海先生所指出，数千年前黄河中游塬面都相当广大，不似现在的沟壑纵横。各处山上森林还都相当茂密，林区上下，及于平川原野。黄河干流虽早已混浊，然而由于各种植被的良好，若干支流仍保持清澈。到了秦汉时期，随同移民屯田和发展农业政策的推行，社会相对平稳，山西的人口又有了较大的增长。到汉平帝元始二年（公元2年），山西的人口达到252万，成为当时全国人口密度较大的地区之一。随着人口的增长，为了获取更多的粮食等生活资料，在当时科学技术不发达的情况下，人们首先是注意到毁林垦殖，加上统治者大兴土木，拓建驿道，这就不仅使平川地区的森林毁损殆尽，而且开始破坏山地丘陵的森林，从而使山西的水土流失，在自然侵蚀因素的作用下，又增加了加速侵蚀因素，加剧了水土流失。关于当时山西水土流失的定量资料虽无具体记载，但可从黄河历代水患发生频率来佐证当时水土流失之严重。黄河由于其所处地理位置及生态环境的特殊性，是一条水患较多的河流，特别是在下游地区，这一特征更加明显，决、溢、徙水害不断发生。其原因虽是多方面的，但中上游的水土流失是一重要原因。水土流失加剧了黄河中上游支流洪水中的泥沙含量，使下游地区河道淤积，泄洪不畅，每当遇到较大洪水时，就要发生水患。随着中上游森林面积的减少、生态环境的破坏及气候运行规律的失调，降雨渐成集中之势。又因无植被拦蓄，常造成大量洪水直泻而下，所以加剧了下游的水患，黄河下游的水患频率与中上游的林草覆盖率有很大的相关性。夏代黄河中上游林草覆盖状况较好，下游水患频率为600年一次，随着中上游林草覆盖状况的变差，下游水患频率逐渐增加，春秋战国时期，下游水患频率

提高到 450 年一次，到西汉时期，则提高到 17.8 年一次。山西地处黄河中游，境内河流大都属于黄河水系，其水文状况对黄河有着重要影响。这就表明，西汉时期山西的水土流失已比较严重。史念海先生在《历史时期黄河中游的森林》一文中指出，黄土高原森林的破坏大致经历了四个阶段，即春秋战国时代，秦汉魏晋南北朝时代，唐宋时代和明清时代。这正与前述黄河下游水患频率的变化相吻合。

林草植被的破坏，不仅加剧了水土流失，而且影响到气候因素。其中在山西变化较显著的是旱灾频率。据 1989 年由山西科学教育出版社出版的《山西自然灾害》记载，在汉平帝元始元年（公元 1 年）至东汉和帝永元十二年（公元 100 年）的 100 年间，山西旱灾年数为 8 次，频率为 12.5 年一次；到晋惠帝永宁元年（公元 301 年）至东晋安帝隆安四年（公元 400 年）的 100 年间，山西旱灾年数增加到 10 次，频率为 10 年一次；到东晋安帝隆安五年（公元 401 年）至北魏宣武帝景明元年（公元 500 年）的 100 年间，山西旱灾年数又增加到 16 次，频率达到 6.3 年一次。旱灾频率随着林草植被破坏面积的增加也在增加。汉初（公元前 206 年）至南北朝北周武帝保定三年（公元 563 年）的 700 多年间，山西发生的大规模旱灾有：汉文帝前三年（公元前 179—前 177 年），全省性秋冬连旱，次年又接春旱；汉景帝后二年（公元前 151—前 150 年），又一次全省性秋冬连旱；汉熹平五年（公元 176 年）全省大旱；晋永康二年（公元 301 年），自夏及秋，今山东、江苏、河北和山西 4 省大旱，一直延续了 5 年。《晋乘搜略》记：当时“并州大饥，盗贼公行”。直到公元 306 年，仍是“并州饥荒，诸将率吏民就食冀州，号为乞站”；东魏天平四年（公元 537 年），发生了南北朝时山西的一次大旱灾，涉及到 9 个州，一直持续 7 年之久。

以上所述山西生态环境的变化，是与秦汉以前的时代相比。由于当时人口数量还不是十分大，人的活动范围还有限，生产工具并未达到十分先进的程度，所以人对生态环境的破坏也是有限的。从当时的总体生态环境看，还处于良好状态。最为突出的例子是贯穿山西南北的汾河，当时，上游仍然有着茂密的森林，草地也生长良好，尽管局部地区的植被已有破坏，水土流失有所加剧，但对总体河水影响还不大，远没现今浑浊，而且水量较大，足以行舟，常有许多船只来往于太原以南的河段，呈现出航运繁忙的景象。山西的生态环境由此可以看出尚还可以。

第四章 古农耕时期：经济与生态（下）

第一节 隋唐宋金元：人口剧增与生态环境

一、加强中央集权，继续兵争战乱

秦汉时期，中国形成了一个统一的封建制国家。后来随着统治者的腐败，使社会矛盾逐渐激化，从东汉末年开始，封建割据势力又一度抬头，最终形成了魏、蜀、吴三国分立，到西晋才再次统一。西晋统治者又重蹈前朝之覆辙，开始了腐朽的统治，从而引发了匈奴、巴氏、鲜卑、羌、羯等少数民族为主的十六国大乱，使全国经济遭到严重破坏，人民又陷入了水深火热之中。进入南北朝后，北魏太武帝（公元424—452年）扫清了十六国残余，北周武帝（公元561—578年）进一步扩大北朝的地域，为建立统一的隋帝国奠定了领土基础。隋朝建于公元581年，灭于公元618年，共统治了37年。隋朝虽然历时短促，但其在政治、经济上所创的隋制，为以后各朝所遵循直至清末，在中国历史上有着重要影响。

隋文帝称帝后，在巩固统一国家的思想指导下，在政治和经济方面采取了有效措施，使国力迅速增强。主要措施是：

（1）建立巩固的汉族政权。长达300年的十六国及南北朝时期，人数较多的汉民族一直受着非汉族统治者的歧视与虐待，就连姓名与服装都得改从所统治的少数民族，因此汉族人民有着恢复汉族政权的强烈要求。隋文帝早在为周宣帝辅政时，就令汉人恢复原来的姓名，废弃鲜卑姓名。他即位后，首先取消北周官制，恢复汉、魏官制，并废除鲜卑官服。这标志着汉族政权的建立和巩固。

（2）实施节俭政治。隋文帝为了巩固来之较易的政权，在总结前朝覆灭的教训后，首先在统治阶层中大力提倡节约俭朴，以减轻人民负担。为了推行节俭政治，他还对追求奢华腐朽生活的官员进行诛杀，这就约束了各级官吏的生活，减轻了对人民的剥削，推动了节俭政治的实施，从而换取了民心。与此同时，他还对节俭的官吏进行奖励，对贪污受贿的官吏处以重罚，留意民间疾苦，废除前朝酷刑。

（3）改革制度。主要是在官吏、礼乐、刑律、兵制、科举、度量衡等方面实行了大力度的改革，从而在沿袭数百年的秦制基础上，形成了符合新的封建集权统治需要的隋制，进一步加强了中央集权制，巩固了隋文帝的统治。

（4）运用各种策略稳定周边。隋朝建立初，周边还有若干原对北周称臣的小国和少数民族国家。这些国家由于政治和历史的原因，多对隋朝有敌意。为了巩固政权，隋文帝在对国内采取各种措施的同时，也注意处理好与周边国家的关系。在处理与这些国家的关系中，隋文帝采取了不同策略。对梁国予以分化瓦解；对陈国先造舆论，后用武力消灭；对比较强大的北方突厥，运用“远交近攻，离间强部，扶助弱部”的策略逐步削弱，使其最后分裂失败。

（5）继续实施均田法，减轻徭役税赋，户口登记，设置义仓和官仓，发展漕运，统一货币，发展商业等。

隋炀帝是隋朝的第二代皇帝。他即位后，就反文帝之道而行，生活极度奢侈，政治残虐暴厉，徭役赋税苛重，对外侵略，使得举国上下怨声载道，

最后在农民大起义中结束了隋朝 37 年的统治，由唐取代。

唐朝经历 290 年，是我国历史上封建经济繁荣，政治力量强大的极盛时期。从政治演变来划分，唐朝大致可分为 3 个阶段。前期自唐高祖武德元年（公元 618 年）至唐玄宗开元二十九年（公元 741 年）的 120 多年间，保持着长期的强盛。唐中期，自唐玄宗天宝元年（公元 742 年）至唐宪宗元和十五年（公元 820 年）的 79 年间，基本上能够保持国家的统一。唐后期，自长庆元年（公元 821 年）至天祐四年（公元 907 年）的 87 年间，中央集权势力走向衰落，地方割据日盛，加之黄巢农民起义的摧击，盛极一时的唐朝终于灭亡，随之出现了五代十国的又一次大分裂。

唐繁荣强盛的原因是：

（1）在黄河流域，隋末的农民起义向地主阶级敲响了警钟，迫使唐前期的统治者对农民施以仁政，使阶级矛盾有所缓和。

（2）东晋以后，长江流域的经济迅速发展，到唐逐渐超过了黄河流域。两河流域的经济实力合并在一起，使唐朝国力比西汉时期倍增，为统一的唐帝国奠定了雄厚的经济基础。这不仅形成了唐朝的繁荣强盛，而且使中国封建经济自此以后就进入了更高的发展阶段。

（3）唐前期的仁政，使社会保持了较长时间的安宁和稳定，促进了经济的恢复和发展。

唐前期的经济繁荣主要表现在农业生产的兴盛之上；自中期以后的繁荣，主要表现在工商业尤其是商业的发展上。

唐灭后，在经济已经发展起来的长江流域，封建割据者以经济基础好的城市为依托，占领一定的区域建立起了好几个小国。在黄河流域则由北部的游牧民族割据，但他们的政权很不稳定，即起即灭，这就更增加了混乱，延长了分裂。由于这些原因，唐以后的五代十国所造成的分裂局面更为严重。这一时期，南方各国战事较少，经济一般都在发展；黄河流域早在唐懿宗咸通九年（公元 868 年）就战争连年不断，五代时更加激烈，直到五代结束，战争也未停止。前后 90 余年的战争破坏，使黄河流域的经济日趋衰落，与长江流域的差距越来越大，在经济上北方对南方的依赖越来越强，因此，这一时期尽管政治上互相割据，但经济上南北联系仍然密切，就是在战事紧张时期，南北商业往来也未中断。中国是不可分割的整体，自五代起就表现得十分突出。

五代十国的分裂局面一直持续了 72 年。在这一期间，一些有识之士从南北经济的演变和各国兴亡的教训中逐步认识到，要建立一个强大的国家必须尽快地结束分裂局面，实现南北统一，形成一个完整的政权。同时，广大人民因长期遭受战争祸害，饱受分裂割据之苦，也迫切希望平息战乱统一国家。在这种形势下，后周皇帝世宗开始了统一中国的战争，但因“出师未捷身先死”，终未完成统一大业。到公元 960 年，在后周执掌兵权的赵匡胤通过兵变推翻了后周统治建立了宋朝，即位称太祖皇帝，尔后开始了统一中国的行动。宋朝开国皇帝太祖与第二代皇帝太宗，通过南征北战，东讨西伐，迅速统一了中国，并建立了专制的中央集权统治。至此以后，中国就形成了一个多民族的统一国家。国家的统一，社会的相对安定，必然促进经济的繁荣。因此，宋代的经济取得了飞速的发展，农业、手工业和商业都有了长足进步，特别是这一时期，造船业的发达及指南针在航海中的普遍应用，印刷业的发展和活字印刷术的发明，兵器制造业的进步及火药的应用，对促进当时经济、

文化的发展和巩固政权起了很大作用，并把中国的文明推向了一个新阶段。

宋朝从真宗开始，统治集团日益腐朽，在经历了仁宗和英宗时期后，各方面的危机就越来越严重，因此发生了多次农民和士兵起义，虽然中间有过王安石变法等改革，但最终也未能挽救宋朝的腐朽统治。到徽宗时期发生了方腊等汹涌澎湃的农民起义，有力地打击了宋王朝。这时北部的金国又乘机南侵，彻底摧毁了北宋的统治，宋皇室南迁，建立南宋。此后 30 多年间，金兵曾不断向南方入侵，广大汉族人民虽然开展了轰轰烈烈的抗金斗争，但因南宋的腐败与实行投降主义，致使抗金斗争连连失败，南宋只得以江南的半壁江山与金国对峙。在这一段相对安定的年代里，南宋的经济有了很大的发展。但由于地主阶级大肆兼并土地，无情剥削农民，统治者为了保持自己的奢侈生活，也以名目繁多的赋税来榨取农民，所以农民的反抗斗争和武装起义一直连绵不断。

元朝建立后，继续加紧对南宋的侵略，最后在民穷、兵弱、财匮的不利形势下，南宋终于灭亡。

在北宋末年，金朝就在中国的北方建立。金太宗时期，一举灭亡北宋，领土不断扩大，国力迅速加强，形成了强大的金帝国。金朝自海陵王（公元 1149—1160 年）至世宗（公元 1161—1189 年）统治时期，基本上完成了向封建制的过渡，社会生产力在不断发展，金朝境内的 4400 多万人口中，汉族人民占大多数，他们与契丹、女真等各族人民共同开发了金朝的经济，有些部门甚至超过了两宋的水平。但在金朝统治的 120 年间，统治者的扩张欲极强，所以不断地向两宋及其他周边国家发动侵略战争，造成了军费的巨额开支。到金章宗（公元 1190—1208 年）时，官僚政治日趋腐败，于是就滥发货币和开展“括田”，给人民带来了极大的灾难。女贞地主和汉族地主又勾结在一起，大肆压迫和剥削广大农牧民，世宗时一度发展的社会经济便日渐衰落了。称帝于公元 1206 年的成吉思汗，于公元 1211 年开始南侵金朝。腐朽的金朝难以抵挡蒙族的进攻，曾企图南下侵略南宋，但遭到了南宋人民的坚决抵抗，在蒙宋两面夹击下，金朝终于在公元 1234 年灭亡。

成吉思汗统一蒙古各部后，于公元 1206 年即位称太祖帝，到世祖至元八年（公元 1271 年）正式定国号为元。太宗继位后（公元 1229 年），继续拓展领土，除向南进军一举灭金外，还向东逼高丽称臣，西克波斯与小亚细亚，北占今俄罗斯大片土地直达欧洲部分。世祖忽必烈时期（公元 1260—1294 年），则继续南下灭亡南宋，至此，元朝完成统一大业，其疆域是中国历史上最大的一个。元朝时期，特别是忽必烈统一中国建立多民族的国家后，由于发行钞票，发展交通，促进了商业的发展；建立督耕体系，使农业迅速恢复与发展；采取措施救济贫困，稳定了社会秩序；尊重汉族文化，规范了思想体系，这都有利于元朝经济的繁荣和政权的巩固。元朝的统治持续了 163 年。

二、山西的农业在“治——乱——治”中发展

隋朝统一中国后，政局的短暂安定，使农民有机会发展农业，这一时期全国新开垦耕地的数量，达到中国封建历史时期的最高峰。耕地的增加提高了生产力，但也破坏了生态环境，所以自隋以后，也是我国生态环境走向恶化的时期。

隋以后，山西的农业也有了很大发展。开皇时（公元581—600年），山西由于社会安定，汾河中下游地区，涑水河、漳河及沁水河流域都成为经济富庶的地区。均田制的实施调动了广大农民的生产积极性，普遍形成了“男子相助耕耘，妇人相从纺绩”勤于生产的景象。不仅人民的生产积极性不断提高，而且地方官员也注意发展农业。开皇时，任蒲州刺史的杨尚希，在今万荣县西南部筑渠引水，开辟千顷稻田，这就使河东地区的农业生产迅速地恢复与发展起来。到开皇三年（公元583年），这一地区的粮食经汾河、黄河和渭河源不断地漕运到京都长安，成为当时供应京畿一带粮食的重要基地。

唐朝太宗即位后，总结了隋炀帝覆灭的原因，认为：“为君之道，必须先有百姓，若损百姓以奉其身，犹割股以啖腹，腹饱而身毙。”为此，他一面提倡“去奢省费，轻徭薄赋”，一面鼓励耕垦和兴修水利，为发展农业生产创造了一个良好的社会环境，因而在隋炀帝因大兴土木、穷兵黩武，造成了农业的衰蔽之后，到唐前期，山西的农业同全国一样又得到了发展。原是牧区的西部此时已成为农区，草地仅在岚、石二州（今岚县与离石）之间的局部地区存在。高祖武德七年（公元624年），唐政府重点在山西推行了均田制，规定每一男丁给田100亩，其中有20亩为私有的永业田，这就把大量的闲置官田充分利用起来，并相对地固定给农民，这样一方面发挥了土地的生产力，一方面调动了农民的生产积极性，在发展农业经济上起了一定积极作用。

在唐女皇武则天当政的年代里，为了继续发展社会经济，她曾大力推行经济改革。主要内容是劝农桑、减赋谣，把农业生产发展的好坏作为考核地方官吏政绩的内容。她还于垂拱二年（公元686年）撰写了一本《兆人本业》的农书，颁发给全国直到乡村的地方官吏，用以指导农业。山西是武则天的家乡，以上措施肯定会在山西认真实施，对发展农业生产有推动作用。到唐玄宗开元、天宝年间（公元713—756年），把垦拓耕地作为提高农业生产力的一项重要措施，开垦数量仅次于隋文帝开皇九年（公元589年）。这一时期，山西的耕地面积自然也在迅速扩大。

为了给京都长安提供更多的粮食，根据山西旱地多的特点，唐代山西也十分重视发展农田水利事业。据《新唐书》提供的资料，唐中叶前，山西农田水利建设成绩突出的县主要有河中府河东郡的虞乡县和龙门县（今河津市），晋州平阳郡的临汾县，绛州之绛郡及闻喜县，太原府太原郡文水县等。其特点是：工程大，渠道一般都在10—15公里；效益好，灌溉土地可达百余顷；官府重视，每项工程都是由地方官吏组织。据冀朝鼎先生所著《中国历史上的基本经济区与水利事业的发展》一书中统计，唐代山西先后施工的水利工程共达32项。史念海先生的评价是，于全国占第3位。水利事业的发展促进了农业生产，使山西成为唐代重要的粮食生产基地。《旧唐书》中记称：高宗咸亨三年（公元672年）关中发生旱灾，许多人无粮可吃。当时任监察御史的王师顺给皇帝提出建议，将山西晋（临汾）、绛（新绛）二州所储备的粮食运往关中，以解饥荒之急。皇帝采纳了这一建议，并委托他办理。于是在汾河、黄河及渭河上，运粮之船来往很多。据说，玄宗开元年间（公元713—741年）曾两次漕运晋、绛二州的粮食接济长安。到玄宗天宝（公元742

—756年)初年,各道县级所储备的粮食超过100万石。唐代永济诗人卢纶在其所赋《送绛州郭参军》一诗中,以“炎天故绛路,千里麦花香,董泽雷声发,汾桥水气凉。”的诗句,咏颂了当时河东大地小麦即将丰收的景象。由此可知唐时山西农业的兴盛之势。隋唐时期耕犁也有了大的改进与发展,已具有了铧与壁,辕由直为曲,可灵活地调节犁头吃土的深浅,整体结构已接近现代犁,从而促进了旱作农业的发展。

唐宋之间五代王朝更迭,兵争战乱不断起伏,就全国而言,农业生产受到了一定影响,但在局部地区仍有所发展。如地处山西西北部的云州(今大同)、应州(今应县)、寰州(今朔州市朔城区马邑镇)、朔州(今朔州市朔城区)四州,割让给辽国后,经济基本上没有受到战争破坏,相对安定的社会秩序为农业的发展提供了条件,使得这四州成为辽国境内农业发达的地区。从山西全境看,直到北宋时期,农区仍集中在汾河下游、涑水河一带和上党地区。

到宋代,由于继续推行了五代后周世宗的改革政策,即把官田改为民田,归耕种者私有;鼓励农民垦殖;平均田税负担;改租庸调为两税法等。同时官府大力撰写农书,广为印发,如《齐民要术》、《四时纂要》、《授时要录》等,用以指导农业生产,推广先进技术,充分显示了宋朝统治者对农业的重视。其中把官田改为民田,归农民私有的改革,在促进宋代农业的发展上尤为重要。据梁永忠所著《中国历代户口、田地、田赋统计》一书中的资料记载,北宋元丰年间(公元1078—1085年),河东路有耕地1117万亩,其中民田1023万亩,官田94万亩,前者比重达到91.6%,后者仅占8.4%。农民有了土地,圆了“耕者有其田”之梦,这就使农民对地主的封建依附关系得到了一定松弛,取得了土地使用的自主权,所以尽管宋代扩大了唐代实施的契约租佃关系,地租分成剥削比较严重,但农民仍是比较乐观的,至少不用为生计去受背井离乡之苦,因此农业有了稳定发展。

为了促进农业的发展,宋代也十分重视农田水利事业。就全国来说,北宋时期兴修的农田水利工程有1万多处,灌溉农田3660余万亩。而在宋神宗熙宁三年至九年(公元1070—1076年)的6年内,仅河东路就兴建水利工程114处,灌溉农田47万亩,神宗时,还注意对湖泊的开发利用,发挥其抗旱、抗涝、养鱼和种植水生植物的作用。在《宋史·河渠五》中这样记载:“神宗熙宁元年元月,复汾州西河冻。冻旧在城东,围四十里,岁旱以灌田,雨以潴水,又有蒲鱼、菱芡之利,可给贫民。”同时广泛应用引洪淤田技术,改良土壤增加耕地肥力。宋仁宗时,河东9州26县通过淤田改土,使粮食产量大幅度增长,到宋神宗时,在河东地区又一次大规模引洪淤田,再次获得显著的经济效益,进一步提高了河东地区的战略地位,不仅粮丰仓满,而且为北宋王朝国库提供了大量的粗细绸、布匹和丝棉。唐宋以来,包括山西在内的北方地区,在耕作时宜理论上有了进一步发展,提出了“秋耕为主,春耕为辅;秋耕宜早,春耕宜迟”的新耕作技术,在提高农业生产力上起到了一定作用。

金人灭北宋统治了山西,金宋之战中山西首当其冲,连年的战争给山西人民带来了深重的灾难,造成了土地荒芜农业衰败。金熙宗皇统元年(公元1141年),金与南宋南北对峙的局面形成以后,金人为了有效地统治汉人,开始大规模的以部落为单位的移民,并设置屯田军与汉人杂居。金人本是游牧民族,不懂种田之道,在农业中往往是粗放经营,造成耕地大片荒芜,对

汉人的耕地也让牲畜肆意践踏，影响了汉人的正常生产，权贵们随意侵夺民田，进一步加剧了山西农业经济的凋零和人民的贫困。在《金史·食货二》中曾记有：“又闻山西田亦多为权要所占，有一家一口至三十顷者，以致小民无田可耕，徙居阴山之恶地，何以自存。”原本十分富庶的河东地区，也因农业经济受摧残过于严重，已难以满足人民的基本生活需求，稍遇自然灾害就有许多人流离失所。广大汉民不愿受金人的剥削和骚扰，有很多人离开了原来耕种的土地，向山西的西北部迁移去另垦山地。北宋时，今岚县、离石一带还基本是林草茂密的山地，尽管这里土地贫瘠，自然条件较差，可是到了金末，已大片被开垦为耕地，这并非农业的发展所致，而是汉族人民为了躲避金人欺压的被迫行为。这种状况延续了20多年，直到金世宗大定四年（公元1164年）才有所好转。到大定二十一年（公元1181年），即17年后，河东地区的农业经济才基本恢复，达到一年的收成可供三年使用。

农业是汉民族的立本之业，为了自身的生存，在异族统治下，河东等地广大农区的人民仍利用一切机会努力发展农业。金章宗泰和八年（公元1209年），山西人民利用金政府对开发农田水利的重视，自发地开展了兴修农田水利。到金末共兴办水利项目14项，其中规模比较大的有横跨洪洞、赵城、临汾3县的“通利渠”，该渠由赵城人阎张倡导修建，经3县的21村，可浇灌土地22682亩。还有北宋倡建历经三人主办，直到金中期完成的位于忻定一带的滹水渠。就数量看，金代时期，山西兴建的水利项目并不多，但在当时农业受歧视，经济条件不宽裕的情况下，山西人民能自发地开展这些农田水利建设，充分表明劳动者在逆境中发展经济和创造古代文明的不屈不挠精神。

元朝统一了中国后，逐步认识到农业在巩固统治、增加国力中的重要性，开始注意农业的恢复与发展。元世祖忽必烈，为推动由游牧向农耕的迅速转变，号召全国“衣食以农桑为本”，并采取了许多促进农业发展的措施。主要内容有：安定流民，清理户口和土地，鼓励垦荒，设置屯田，兴修水利，稳定社会秩序，地方政府要督农促农，广泛印发农书《农桑样要》，颁布农桑制度等。这在一定程度上促进了山西农业的恢复。但从总体来看，由于灭金建元时期的战争，山西遭受战祸较为严重，特别是人口稠密、经济发达的太原与河东地区，破坏尤为严重。战后，蒙古族的游牧生产模式不仅抑止了农业的发展，而且把战争中虏掠的人口变为世代为奴的“驱口”，这些人在元朝近百年的统治中始终未予解放。元朝统治者为了支付战争费用，对农区人民剥削很重，致使许多农民破产，不得不流向经济发达的南方。以上两个原因，在造成山西人口减少的同时，也制约了农业经济的发展。

元朝历代，曾对王室成员、文武官员、寺院庙宇大量赐田，如仁宗皇庆元年（公元1312年），将山西晋宁路潞州的2000亩田地赐予翰林学士、中书平章政事李孟；泰定帝泰定三年（公元1326年），将3万亩田地赐予五台山殊祥寺等，这就使大量土地集中于少数人手中，成为剥削农民的资本。而广大农民却因失去了土地和被土地占有者残酷剥削，生活越来越贫困。这不仅影响了农业经济发展，而且也加剧了人民与统治者的对立情绪，成为元朝灭亡的重要原因。

人类文明的进步虽然受着社会环境的制约，但由于实践经验的积累和生产的需要，却总是在不断地发展，只不过是时快时慢而已。所以宋金元时期尽管战事连绵，社会不稳定，但农业科学技术还是在不断地进步。当时“砵

车”已经发明并在山西这一旱作区广泛应用。砵车是用木轴和直径约0.3米的石轮构成，有两轮的也有三轮的，是一种镇压器，兼有碎土平土功能。这一农具与楼车配合使用，能使种子与土壤紧密结合，既起到保墒作用，又可防止鸟类啄食种子。中耕所用的锄也有所改进，整体结构进入定型时期。收获农具中已发明了“碌碡”，粮食加工工具中出现了“辊碾”，金代已开始运用水磨。

《农桑要》是元代司农司对古代及当时许多农书加以辑录，并在总结生产实践经验的基础上编写而成的一部较为著名的农书。书中“论九谷风土及种蒔时月”一段，是中国古代农学上一项有相当高度的理论。这一段的大意是：“根据《禹贡》和《周官·职方氏》所记各地方的气候、土壤条件（风土）和相适应的农产品所提出的进一步改进办法，说明如果按植物习性，在各地方依据不同的土壤与小气候条件来调整播种时间，应当同样可以打破风土限制而获得收成。”依据这一理论，山西各地自汉代起，就在发展具有各自特点耕作栽培技术的同时，还引进了不少外来作物。继汉代引进西瓜、苜蓿、葡萄后，唐代又引进了君达（菜），北宋引进了苕麻，金代引进了安息香树，元代引进推广了胡萝卜、大白菜和棉花。北宋时首先开展南北作物交流，山西大力推广南方的水稻，北方的小麦也进入南方。这些作物的引进与交流，在丰富山西作物品种的同时，也为山西人民带来了巨大的经济效益。

根据《新唐书》、《宋史》及《金史》的记载，山西所产的蜜蜡与蜡虫在当时已列入供皇室使用的贡品。据唐末韩鄂所撰《四时纂要》所记，唐前人们已开始采取野蜂蜜；又据《农桑要》记，元时已养有家蜂。由此可以推断，山西在唐代前就已利用蜂资源了，到元代养蜂已成为养殖业中的一项重要内容。

三、山西的工矿业迅速发展

工矿业是社会经济的的重要组成部分，对农业具有重要的支撑作用，因此唐宋金元社会经济的繁荣，也带动了工矿业的迅速发展。并州是唐王朝的开业之地，武则天又建并州为北都，并正逢唐王朝社会稳定、经济繁荣时期；宋代是我国科学技术发展的黄金时代，活字印刷普遍应用，指南针也应用于航海，火药已用于军事，各种专业学校也已出现，时值商业经济正在发展，山西与辽国、西夏贸易频繁；金朝南宋对峙时期，山西是金国统治北方的基地；元代疆域横跨欧亚，山西商人的足迹已出现在俄罗斯。这都表明唐宋金元时期，山西政治、经济地位十分重要，又有发展经济、科技的机遇，所以这一时期山西的工矿业发展也比较迅速。

（一）金属矿的开发与冶炼

唐宋时期，山西对矿产资源的调查逐步深入，进一步掌握了铁、铜、锡、银等金属矿在全省的分布。据《旧唐书》记载，当时全省12州20县有各种金属矿分布。

资源的探明促进了开发。从唐代起山西的金属冶炼业在不断发展。《旧唐书》四十四《职官三》中写道，唐代在铜矿资源丰富的绛州、蔚州等地设监铸市。其中仅绛州就有铸币炉30余座，为全国99座铸币炉的1/3。《新

《唐书·食货志》中又写道，绛州铸币炉每炉每年铸币 3300 缗，用工人 30 余名，用原铜 10 600 公斤，蜡 1850 公斤，锡 250 公斤。已成为全国最大的铜币铸造基地，中条山铜矿区的大规模开发，就始于此时。据《山西矿务志略》记，绛县铜瓦沟铜矿，“坑口前镌有石碑，坑口内塑有泥像，沟旁熔炼厂遗址尚存，相传为唐代尉迟敬德所开采，其石碑与泥塑皆当时人民所监制，以作纪念尉迟公之品。”

唐开元十二年（公元 724 年），在今永济西蒲州镇黄河两岸曾架浮动铁索桥与对岸陕西大荔县蒲津关相通，两岸分别铸有 4 尊各重 5000 公斤的卧式铁牛用于固定铁索。每尊铁牛的下面不仅熔为铁山，而且有 7 根铁柱将山连为一体。位于东岸的 4 尊铁牛现已出土。此外，唐代还铸造了临汾铁佛寺中高 6 米、直径 5 米的铁佛头；太原市蒙山法华寺的两尊铁佛；交城玄中寺的铁弥勒及孟县高神山的大铁钟。这些铁器的铸造也都需要大量的铁为原料。当时铁制农具、工具、日用品及兵器已成为人们经济生活与日常生活中需求量很大的常用制品，耗铁量相当大。由此可见，唐代山西在铁的采炼方面，已具有规模大、产量多的特点。

到宋代，山西铁的采炼又有所发展。就产地来说，扩大到 6 州 12 县，即今太原、交城、沁源、孟县、临汾、新绛、晋城、离石、沁县、榆次、平定、五台。就规模来说，山西成为当时全国四大采炼中心之一。当时，全国在大的铁矿冶炼中心共设置 4 监，其中在山西就设有 1 监，叫大通监，下又设东西 2 冶，东冶在绵上县（今沁源县东北），西冶在今交城县北山和古交市南山。此外，泽州还设大广冶，晋州置铁务，其他产铁县也设有不同等级的采炼机构。关于产铁量，在《山西矿务志略》中有这样一段记载：“真宗初，河东转运使宋博言：大通监铁冶盈积，可备诸州军十年鼓铸，愿权罢采以舒民困。”由此看出当时铁的产量是十分大的。宋代为增加通货流通量，曾用山西生产的铁来铸造钱币，以弥补铜币的不足。《宋史·食货下二》中记称：宋太平兴国年间，“晋州积铁铸小钱。及奎徙河东，又铸大铁钱于晋、泽二州”。后“奎复奏晋、泽、石三州及威胜军日铸小铁钱”。宋神宗熙宁八年（公元 1075 年）“诏河东铸钱七十万缗外，增铸小钱三十万缗”。河东铸铁钱前后持续了 100 多年，直到宋徽宗大观年间（公元 1107—1110 年）才改铸小平铜钱，所用铁数量之多可想而知。

金代，由于连年的战争影响了经济的发展，在采矿冶炼业上也比唐宋时期有了明显衰退。主要表现是资源不清，技术不精。以铜的采炼为例，铜是当时铸造货币的金属，需求量较大。唐宋时，为了满足流通需要，政府十分重视铜矿资源的探测和铸币技术的提高。到金初，唐宋时发现的铜矿资源已开采殆尽，新的资源尚未探明，因而铜矿开发处于停滞状况，流通中大部使用的是辽宋旧币。过了近 60 年，到金世宗大定十六年（公元 1176 年），在代州建立铸币机构开始铸币，但由于铸造技术水平差，所铸铜币斑驳黑涩不能使用。后来所铸“大定通宝”铜币的质量才达到使用要求，但从采炼规模、铸造技术等方面来看，都远不及唐宋时期。大定三年（公元 1163 年），金政府允许民间采炼银矿，河东北路和太原府均是当时山西境内的银冶炼基地。

元代，由于统一局面形成，为经济的发展提供了良好的社会环境，所以矿产采炼又有了恢复与发展，山西的铁矿开发又受到了重视。据《山西矿务

缗，串钱的绳子，也指成串的钱，一千文为一缗。

志略》记载，元太宗八年（公元 1236 年），将战争中俘获的战俘，以“冶户”奴隶制的形式，在山西北部的西京（领大同 1 府 12 州）开展铁的采炼。在今大同县就有拨冶户 760 煽。太宗九年（公元 1237 年），立铁户于交城县，拨冶户 1000 煽。元成宗元贞二年（公元 1296 年），山西的冶铁又由官方统一管理，建立了冶铁机构冶铁提举司，后又恢复河东提举司，下设 7 个冶铁场所。由此可见元代山西冶铁之规模。

（二）煤及盐的开发

煤是山西的重要矿产。在隋朝时，晋人就已经认识到煤的燃料价值。唐高祖时，晋人王劭曾说：“今温酒炙肉，用石炭火、竹火、麻亥火，气味各不相同。”另有资料表明，灵石县南部的居民，早在隋朝末年就采煤烧煤。由此可推断在公元 6—7 世纪，山西人已将煤与其他燃料同时使用。随着唐王朝人口的增加、社会经济的繁荣和生产力的发展，山西煤炭资源的开发也走向兴盛。太原附近的山区就是当时产煤较多的地区之一，附近各州县都来这里取煤，为此，有大量的劳动力投入到采煤业上，在太原采煤区形成“黧面短衣之人填街塞路”的状况。采煤技术在唐代已具有一定水平。据对大同一带煤矿遗址的调查，一种拱形门平窑为唐代以前所建，开凿粗糙，以采浅层煤为主。另一类矿井是矩形口斜井，一般“四六开”，即四尺高六尺宽，斜度约成 45 度角，并有一条直竖井与斜井连通，其功能是竖井通风斜井出煤，这一技术较为复杂，为唐及以后所开。五代十国以后，煤炭逐渐取代了木炭，应用更加普遍，耗费量大幅度增加。到宋代，山西对煤资源的开发进入了空前鼎盛时期，而且进入了流通市场，所以宋朝政府在山西设置了煤炭开采机构，实行专卖或抽成。宋徽宗崇宁末年，山西有煤炭专卖机构 20 余处。元代为支付战争的巨额耗资，加重了对各行业的赋税征稽。据《元史·食货二》称，当时每年向山西煤炭课税 2615 锭 26 两 4 钱，其中大同路煤炭课税 129 锭 1 两 6 钱。当中国的煤炭开发进入盛期时，欧洲还没有认识到煤炭对发展社会经济的重要性。公元 1270 年（元世祖至元七年，南宋度宗咸淳六年），意大利人马可·波罗随其父来东方，在元朝供职 10 余年。公元 1292 年初离开中国，1295 年末抵达威尼斯，1298 年在威尼斯与热那亚的战争中被俘，于狱中口述东方见闻，由同狱鲁思梯谦笔录成书，是为《马可·波罗行记》。书中把中国有关煤炭的知识带到欧洲，不仅为欧洲煤炭的开发作出了划时代的贡献，而且在推动欧洲现代文明发展上也有巨大作用。在该书中这样描述了他于公元 1275 年从北京去长安，路经山西所看到的煤：“整个契丹省到处都发现有一种黑色石块，它挖自矿山，在地下呈脉状延伸。一经点燃，效力和木炭一样，而它的火力却比木炭更大更旺，甚至，可以从夜晚燃烧到天明仍不会熄灭。这种石块，除非先将小块点燃，否则平时并不着火。若一旦着火，就会发出巨大的热量。”这一段文字一方面说明当时山西煤的开采和利用已非常普遍，另一方面也说明，在马可·波罗的故乡欧洲对于煤还处于“一无所知”的时代。

山西省盐资源十分丰富，不仅能够满足本省需求，而且也可供应陕西、河南、河北等临近省份。盐是生活必需品，需求量大，经营盐业收入丰厚，因此历代封建统治政府都将山西的盐业视为重要税源，并设官垄断产销。实行盐业专卖，虽有利于增加国库收入，但限制了盐业的发展。为了进一步开发盐资源，隋文帝开皇三年（公元 583 年）解除盐禁，允许民间晒盐。此后，直到唐玄宗开元初的百余年间，均不对盐业课税。唐玄宗开元元年（公元 713

年），安邑的盐池干涸，为恢复盐池，河中尹姜师度疏通水道，很快使安邑盐业又发展起来，并设置了盐屯，使国家和当地人民都取得了很大的经济效益。中唐以后，唐政府又开始对盐业征税，但盐产量仍不断上升。唐代除重点开发安邑和解县的池盐外，还在今襄汾、晋城一带也开发盐业，在大同也设置了盐屯。由此可见唐代山西盐业开发之盛况。

宋代在继续实行盐业专卖的同时，又推行了专户晒盐制度，使山西的盐产量进一步提高。因当时采用“垦畦浇晒法”，所以盐业专业户又叫“畦户”。安邑盐他每畦户年产盐千席（合 58 250 公斤），解县盐池每畦户年产 57 085 公斤。宋太宗至道二年（公元 996 年），两盐池共产盐 2176 万余公斤。到宋仁宗天圣年后，由于畦户的增加和采盐技术的提高，年产盐达 3816 万余公斤，比至道时增加了将近 1 倍。宋政府在安邑、解县发展盐业的同时，又在并州设永利监大力生产土盐，年产量也相当可观。一般土盐多供本省食用，使得有更多的池盐运销外省，从而获取巨额利润，以弥补空虚的国库。

金代盐业沿袭了北宋的管理制度，全国共设 7 个盐监司，其中山西两个，南设解州，北设西京路（今大同）。由于金政府对盐业课税过重，在章宗明昌元年（公元 1190 年），河东北路的采盐户多改行或迁徙外地，一度曾影响了盐的产量。对此曾有人上奏章宗帝“乞缓征督”。明昌五年十二月，金政府采取了提高盐收购价的方法以缓和盐民的不满。由于池盐生产的发展，在元代至元二十九年（公元 1292 年），运城终于由原来的一个村落发展成为一个初具规模的城市。

（三）发达的手工业

隋唐宋金元时期，社会经济的繁荣还表现在手工业的高度发达方面，主要特点是：行业芸芸，技艺精湛。形成这一局面的原因有二：一是矿产资源开发规模的扩大和种类的增多，为手工业提供了多种充足的原料；二是奴婢人身统治的解除，代之以“和雇”关系，使劳动者有了一定的择业自由。这就在促进官办工业发展的同时，也促进了民间手工业的发展，使这一时期手工业的专业化程度和工艺水平都得到了迅速提高。当时，太原是山西手工业最为发达的地区，其次，今永济、新绛、临汾、长治一带的手工业也比较发达。

当时的手工业有以下门类：

1. 金属手工业

当时金属手工业主要是铜铁铸造。唐代蒲津铁牛、临汾铁佛寺铁佛头、交城玄中寺铁铸弥勒佛以及宋代的晋祠寺铁人、夏县的大铁钟等，都是大型的铁铸件，均以造型独特，铸技高超反映了当时发展较高的铸造水平和造诣较深的古代文化。

铜镜是在水银镜发明以前的青铜铸生活用品，始创于战国时期，到隋唐时，调整了青铜合金中的锡铅比例，使镜面泛现银白光泽，显得非常亮洁，照影十分清晰，而且造型精致玲珑，装饰美观大方，常富有吉祥富贵之意，集使用、艺术、文化于一体，成为各阶层人民生活中的必需品；太原府出的铜镜，因质量和造型皆属上乘而成为贡品，由此充分显示了当时青铜铸造工艺已达到相当精湛的水平。

唐代不仅铁铸水平较高，而且将铁加工成钢的技术也达到一定水平。当时并州用优质钢生产的犀利剪刀，是山西著名的金属制品。唐代大诗人杜甫在其所赋《戏题画山水图歌》中曾云：“焉用并州快剪刀，剪取吴淞半江水。”

唐代山西籍诗人卢纶所作《难缩刀子歌》中云：“并刀难缩竟何人，每成此物如有神。”可见当时并州刀剪不仅已成为受人欢迎的生活用具，而且知名度很高。

元代在临汾东狱庙铸的 18 铁罗汉是珍贵的古金属文物。

2. 兵器手工业

随着硝石、硫磺等矿物资源的开发，到唐代，山西出现了火药生产，并应用到兵器上。据《中国简史》称：“大约在唐朝末年或稍后一点，人们已经把火药用来制成火药箭和火药炮这类武器了。”宋金时期，晋州（今临汾）是山西盛产火药的地方。当时火药的成分有硫磺、窝磺、焰硝、麻茹、平漆、砒磺、淀粉、竹茹、黄丹、黄蜡、清油、桐油、松脂、浓油等。这标志着宋代的科学技术已高度发达，也标志着山西的化工业已具雏形。

元代为督造和储备兵器，设立了专门机构和官员。据《元史》九十《百官六》记载：山西所设“广胜库秩从五品。掌平阳、太原处岁造兵器，以给北边征戎军需。”“大同路军器人匠提举司，秩从五品，山阴、白登（今阳高）二县甲局归属；”“平阳路军器人匠提举司，秩从正六品，本路杂造局和绛州甲局归属。太原路也设有军器人匠局。”由此可见当时山西兵器手工业的发达程度。

元代还涌现出一批兵器制造的能工巧匠，其中山西也不乏这类人才。据《山西历史人物传》记载，当时有一兵器设计家叫孙威是浑源人，擅长制造铠甲，曾设计出一种“蹄筋翎铠甲”献给元太祖，经试用，箭不能穿透，枪不能刺入，非常坚实。此后，他被提拔为顺天、安平、河南、平阳各路工匠都总管。孙威的儿子孙拱继承了父业，在兵器设计制造上也有造诣。他设计的“迭盾”能张能合，使用时打开，不用时可以折回，携带十分方便，使盾这一兵器比过去有了很大改进与发展。

兵器的水平是工业、科技和经济实力的综合反映。宋代山西兵器手工业的发展告诉我们，当时山西的冶炼工业、机械设计、经济发展已具有了坚实基础。

3. 瓷器手工业

陶瓷器皿是古代人们生活中的常用品，时至今日，在人们的生活中仍离不开陶瓷器皿。好的瓷器不仅有使用价值，还有较高的艺术价值和收藏价值。隋唐的瓷器手工业已比较发达，著名的唐三彩就是在这一时期问世的。其以技艺独特，制造精美，成为世界著名的瓷工艺珍品。

山西在唐代已有发达的瓷器手工业。今太原南郊金胜村唐时属于晋阳城北郊。在这里发现了许多古墓，以唐墓中的瓷器最多，达 100 余件，其中的三彩瓶、香炉、粉盒等造型优美，质量上乘。浑源县自唐代至元代一直盛产瓷器，城南恒山中的磁窑口关就是因瓷窑集中而得名。

宋代是瓷业蓬勃发展的时候，山西的瓷器手工业更加普遍，今晋中、晋南、晋东南、大同和朔州一带都有相当发达的瓷器手工业。长治县八义村，在宋代盛产黑白釉和红绿加彩瓷器；太原市南郊孟家井村，当时以产白釉、青釉印花及纯青釉瓷器较多；阳泉市郊区牵牛镇，多产黑白釉瓷器；山阴县安荣村，在考古中曾发现大量的瓷器；介休洪山也发现了宋代瓷器窑址。

唐宋时代山西发展起来的瓷器手工业基地一直延续到金元仍经久不衰。金元时的浑源县界庄窑是陶瓷业的一处窑址，它北边就是唐代的瓷窑址。金元时界庄窑的生产仍十分兴旺，主要生产民用瓷器，如碗、盘、碟、枕、印

模等细白瓷，罐、缸、瓮等粗白瓷，以及少量的青瓷、黄釉瓷与黑瓷。元初，在蒲州、潞安、霍州等地又逐步建成了一批新瓷窑。

琉璃制品是陶瓷制品的一个分支。自战国时粗制琉璃制品出现，到唐代已发展为绚丽多彩的琉璃制品。建于唐代武则天时代的永济普救寺，是琉璃建材的典型建筑。元曲《西厢记》中“梵王宫殿月轮高，碧琉璃瑞烟笼罩”的唱词，描绘的就是该寺琉璃建筑在月光下的绮丽景色。元代阳城、平遥、临汾、文水等地都是琉璃制品生产地。这一时期，琉璃工艺有了显著提高，山西出现了许多艺术价值较高的琉璃精品，其中以平遥东泉镇白福寺元延祐三年（公元1316年）的琉璃宝瓶，五台豆村佛光寺元至正十一年（公元1351年）的琉璃狮子等，都是当时琉璃制品的代表作。

4. 纺织手工业

元代前，棉花还未引入我国，但桑蚕业及麻类的种植已很普遍，人们的穿着主要是丝织品和麻布。以蚕丝和麻为原料的纺织业早就形成，隋唐以后则有了进一步发展。唐时河东地区桑树面积很大，养蚕缫丝是农业经济中的重要部门，蚕丝的生产十分可观，为丝织手工业提供了充足的原料，促进了丝织手工业的发展，使生产技术和产品质量不断提高，有些产品成为供应帝王皇室的贡品。《新唐书》就记有：河东道的贡品有丝棉袍，绛州绛郡则为绉纱丝织品。另据有关资料记载，河东郡还贡绫绢扇。这些丝织品，有的结构特殊，质地较薄，表面呈绉缩状；有的光如镜面，有花卉状，都显示了唐代山西丝织业已具有的较高工艺水平。

由于麻在山西的种植比较广泛，所以唐代山西织造麻布的地区也较广泛。据梁方仲所著《中国历代户口、田地、田赋统计》一书提供的资料，唐玄宗开元二十五年（公元737年），河东道产麻布的地区有18州，其中有16州在今山西境内，几乎覆盖了全省，由此可见当时麻布生产之广泛。李仁溥所著《中国古代纺织史稿》说，唐王朝将征缴的麻质赋税布，按产地分为9等，其中2—5等均产自山西，由此可见当时山西所产麻布质量之高。宋代全国行政区划为15路，各路租税收入中的布帛数，河东路粗绸、麻布均居全国之首，绸仅次于西浙路和江南东路。此外，系驻军戍守的平定军、奇岚军、宁化军和保德军都以绢为贡品。宋代丝麻织品的生产超过了隋唐时期，达到秦汉以来的最高峰。

金宋对峙时期，由于山西战事频繁，在整个社会经济受到破坏的同时也破坏了桑蚕业，而且长期难以恢复。元代赋税苛杂，科差繁多，使山西的桑蚕业更加萧条衰落。当时正值江南丝织业迅速发展时期，根据金与南宋达成的条约，金每年可从南宋得到25万匹的贡绢，到元时，江南的丝织品仍能源源不断地向北方输送，所以金元时期山西的桑蚕业与丝织业已失去了基地作用，这就更加快了山西这两个行业的衰落。但是，这并不是说金元时期山西的丝织业完全没有一点发展。元代随着民族交融，北方民族独特丝织工艺也带入了山西，其中新疆织金绮纹工艺的引进，为山西丝织业添了新的色彩，从而增加了山西丝织品的品种。

山西太原以北地区曾是牧区，羊的饲养量很大，羊毛产量较多，牧民很早就用羊毛制毡。以后农区北移，这里成为半农半牧区，当地人民仍用羊毛制毡。随着工艺技术的提高，到唐代，山西的毡已成为皇室的贡品。元世祖时期，山西的制毡手工业又有了进一步发展，出现了质地细软的毛毡帽和毡靴。

5. 木作手工业

古代的山西森林资源极为丰富，为人们提供了大量的木材。木材广泛地用于建筑及农具、生活用品、车辆等制作中，因此木作手工业很早就是一个社会性的手工业部门。从事木作业的工匠古代称为样人。隋唐宋金元时期，山西的木作业在技术和理论上都达到了新的高峰。当时山西造就的大量木结构建筑和元代万泉样人薛景石撰写的木工技术专著《梓人遗制》一书就是有力的证明。

当时著名的木结构建筑有：建于唐代的五台县李家庄重修南禅寺大殿和豆村镇佛光寺大殿；建于辽代的大同华严寺薄迦教藏殿、善化寺大雄宝殿和应县佛宫释迦塔；建于金代的大同善化寺三圣殿、天王殿、普贤阁和五台佛光寺文殊殿；建于元代的芮城县永乐宫四大殿等。据《山西地方史研究》中《山西文物概况》一文介绍，南禅寺为国内最早的一处木结构建筑，佛光寺大殿为国内最大而年代仅次于南禅寺的木结构建筑，薄迦教藏殿内四周的木制空中小楼阁非常精致，而释迦塔为全木结构，技艺精湛，是全国独一无二的古木塔。文殊殿及永乐宫四大殿，结构之科学国内罕见。这些建筑，都是当时梓人的智慧结晶，反映了当时木作技艺的高超。

薛景石本人就是木作工匠，他在自己技术实践的基础上，又兼收了前人的木作经验，撰写了我国古代著名的、有创见的木工科技专著——《梓人遗制》。书中对纺织机具，如提花机、立织机、用于织造罗类织物的木机，以及用于穿综、修纬的机具，均详细说明用材和功限、零件的尺寸和安装位置。

6. 文化手工业

经济是基础，文化属上层建筑，随着社会经济的全面发展，隋唐宋金元时期的文化也有了长足的发展。当时山西文人学者辈出，其中不乏有传世名作之人，如唐代大诗人白居易，祖籍太原，是新乐府运动的倡导者，一生作诗众多，有《白氏长庆集》传世。唐代诗人兼散文家柳宗元，河东解州（今解州镇）人，所作散文峭拔矫健，说理透彻，有《天论》、《天对》等重要论著，又善工诗，风格清峭，有《河东先生集》传世。宋代史学家司马光，今山西夏县人，其所主编的《资治通鉴》为历代统治者所必读之书。金代戏曲家董解元，今山西侯马人，他用14种宫调190套曲子5万余言描绘了张生和崔莺莺爱情故事的《西厢记诸宫调》，是现存元代杂剧的起源——诸宫调的两部巨著之一，同时，它以上乘的思想内容和艺术手法，为后来王实甫创作元杂剧《西厢记》提供了蓝本，并成为久演不衰的剧目。元末，山西太原人罗贯中创作的《三国演义》是国外学者称为的中国古典小说四大奇书之一。为适应文化的发展，当时山西的制墨、造纸、雕刻和印刷等手工业也相应地有了发展。

墨是古代文人必备的书写用品之一，早在东汉就出现，到唐以后，山西墨的质量有了显著提高，从而成为贡品。《新唐书》、《宋史》及《金史》的《地理志》中，都有山西贡墨的记载。唐代时绛州绛郡有贡墨，宋代时隆德府上党郡和绛州有贡墨，金代时太原府也有了制墨场。

纸也是文人的必备用品。唐代造纸技术提高，出现了能印刷纸币的高质纸。宋代山西的造纸业在全国闻名遐迩。当时平阳府造的白麻纸极受文人墨客的欢迎。到了金代，稷山竹纸也非常出名。

五台县文山（又称段亩山）所出青紫绿三色石头适于制作砚台，因此这里的制砚手工业极为发达。金元时期，这里所产的砚台行销晋冀，至今仍是

喜好书法者所衷爱的珍品，远销日本和东南亚一带。

山西文化的发展也推动了印刷业的发展，平阳很早就成为河东的经济文化中心。金代时，这里刻书印刷手工业极为发达。金与南宋对峙时，南北有两大印刷中心。南宋的印刷中心在临安（今杭州），金朝的则在山西平阳。金代“著名的赵城《大藏经》，共 7100 多卷，是由民间集资刻印的，花了 20 多年的时间才印成”。这一广为世界瞩目的经卷，就是在平阳印制成功的。元至元十六年（公元 1279 年）灭南宋统一全国，建都北京。北京成为全国的政治、经济、文化中心后，虽然这里是当时北方的印刷业集中地，但山西平阳的印刷业仍兴盛不衰。据《中国史稿》第五册称，“元代刻书大部分是雕版印刷，但活字印刷也相当流行。除了胶泥活字外，又有人试制了锡活字和木活字，并出现了转轮排字架，……提高了排字效率。”由此可推断，作为金元两代印刷中心的平阳，也一定出现了活字印刷。

7. 酿造手工业

山西酿造业历史悠久，曲发明后，尤其是河东神曲的配制成功，将山西以粮食为原料的酒、醋、酱等酿造业推向了新阶段。山西自汉代，随着葡萄的引进栽培和酿酒工艺的创新，所酿制的葡萄酒醇香甘美，成为贡品。元代蒸馏术的广泛应用，是酿酒工艺的又一次革新，所产的葡萄酒及其他酒类质量更加提高。

隋代蒲州酿酒业兴盛，曾有“蒲州出美酒”的赞誉。唐人喜欢葡萄酒，当时太原所酿葡萄酒已是贡品，可见质量之高。宋代，山西的酿酒业更为普遍，形成“诸州城内皆置务酿酒”之势。金代，为了管理广泛兴办的酿酒业，山西有的地方政府开始设置酿酒管理机构并课以赋税。如领大同 1 府 12 州的西京路就设置了酒务司，专门管理酿酒业，并负责征税。金大定年间（公元 1161—1189 年），每年税收为 53 467 贯，到承安元年（公元 1196 年）增至 107 893 贯。

四、山西商人的风采

商业是社会经济各部门之间的纽带和桥梁，是发展经济必不可少的一个部门。经济的发展是商业繁荣的基础，商业的繁荣又推动了经济的发展。隋唐宋金元时期，山西的商业就是在这一形势下发展起来的。当时山西商人既出现在国内各繁华城市，同时又积极参与对外贸易，足迹远达欧洲，在商业领域中一展风采。

这一时期，山西境内的商业主要是城乡、南北之间的贸易。城市将手工业产品输向农村，农村将农副产品输向城市。地处南部的农区，农业及手工业发达，商人多从这里将粮食、丝绸、金属制品和盐运往北部缺乏这些物资的半农半牧区及牧区。后一地区盛产家畜及畜产品，商贸业务主要是将毛皮及手工业制品向农区运销。而在国内贸易中，主要是向周边地区销售粮食和铜、铁手工业制品，所产铜镜、剪刀等就远销各地。

北宋时期，山西属边境地区，北与辽国接壤。为了与辽国开展贸易，北宋政府在山西并州与合河（今兴县）等与辽接近的城镇设置了有专门官吏管理的互市榷场，辽国则在朔州等地也相应地设置了榷场，双方开展茶马互市，

每年的交易额可观，是宋时的一个重要贸易领域。这些榷场一直延续到南宋与金并存时期。同一时期，当时属燕云地区，地处辽国境内的今大同地区，商业贸易也较兴盛，西京（今大同市）是主要的商业集散地。山西的商人还在代州雁门寨与北部民族进行硫磺、焰硝、卢甘石、解盐及晋矾等矿产品交易。其中盐和矾是牧民生活和生产的必需品，交易量很大，宋政府和商人从中得到了很大利益。山西商人还把解盐贩运到四川，然后贩运回丝、茶，也获利很大。还有许多山西商人来往于塞外甚至到欧洲经商，其资本之雄厚、商帮之规模、竞争能力之强、经商范围之广均在全国领先，“晋商”体系就形成于宋代。

由于宋金战争的影响，金代黄河以南地区的商业要比宋代萧条，而黄河以北地区则相对活跃。《中国史稿》中，将当时山西洪洞商业的繁荣景象描绘为“适当大路津要”，“骅骝之所奔驰，商旅之所来往，轮蹄之声昼夜不绝”。由此可见当时山西商业仍相当活跃。元代，太原、平阳仍为山西的商业中心。马可·波罗在其《马可·波罗行记》中曾说，太原府工商业颇为兴盛，产葡萄酒及丝，而且有的商人远去印度通商；平阳府也居住着许多商人。整个唐元时期，山西除太原和平阳是商贸繁华之地外，还有泽、潞的商业也相当发达。

唐一元时期，不仅国内商业空前繁荣，而且由于疆域的扩大和经济的发展，吸引了国外的商人也来贸易。唐代的太原是山西商业之要津，波斯商人频频前来从事贸易活动。于太原出土的与唐同期的波斯萨珊王朝银币，说明当时该城已发展起中外贸易。宋神宗时，山东密州板桥镇，东临黄海，西与内地交通发达地区勾通，成为当时中国北方的重要外贸城市，东自两广、闽、淮、浙，西自包括山西在内的各省商贾均云集这里，与通过海路舶来的外国商品进行贸易。元代疆域横跨欧亚，为晋商向欧洲进军提供了社会条件。《论清代山西驼帮的对俄贸易》一文，对元时的对外贸易情况是这样描写的：“俄国同我国北部已建有完备的驿站，交通畅达，商旅大得其便。在和林（喀喇和林的简称，故址在今蒙古人民共和国鄂尔浑河上游东岸哈尔和林）形成了一个具有相当规模的国际交易市场。这个市场的物资交换，以谷物易马为主，……参与贸易的中国人，无疑大都是山西人。”

唐一元时期，山西商业的发展除经济原因外，也与社会情况有关。唐代，因实物货币量不能满足流通需要，开始发行票券，民间称为“飞钱”。宋代又开始发行纸币，俗称“交子”。这两种货币方便了流通，反映全国性市场已经形成，对促进商业发展起了一定作用。元代，为了支撑庞大帝国的财政支出，在对人民苛繁征税的同时，非实物赋税制已成为赋税的主要形式。人民为了交纳赋税，就必须把实物变成货币，这就促使商品生产迅速发展，而作为生产与交换中间纽带的商业也就兴盛起来。

山西商贾通过内外贸易，在增加国库收入的同时，自身也积累了大量资本，成为一支雄厚的财政力量，在促进社会经济发展，支持统治者巩固政权方面，起了十分重要的作用。

五、封建经济与生态环境

隋唐宋金元时期，是我国封建经济迅速发展的时期。这一时期，以农业经济为主体的多种成分的社会经济体系已经形成，经济活动已由单一的农业

发展到多行业、多门类。经济活动是人为了自身的生存与发展所进行的一种向自然索取的行为。随着人口的增长，科学技术的发展，劳动工具性能的提高，人的经济活动的深度与广度越来越大，在满足自身需要的同时，对生态环境的破坏也越来越强，致使生态环境进一步恶化。

（一）森林的变化

隋唐宋金元时期，因采伐过度，山西的森林面积比汉代又有了急剧减少。造成采伐过度的主要原因有四个方面。一是这一时期的历代统治者，在每次政权更迭后，都要大兴土木兴建都城，大量耗费木材，而都城多在长安、洛阳、开封等城市，距山西较近，运输方便，当都城附近的森林用完以后，山西的主要森林地区就面临厄运。二是这一时期，中国人口增加迅速，山西也不例外。随着人口的增长，原有耕地已难于维系所需粮食的生产，人们就开始向接近农区的山区进发，在那里毁林垦殖。三是土地兼并加剧，农业赋税苛重，使许多农民不得不背井离乡到偏远的山区另去开垦，以某生计，因而造成了山区森林的破坏。四是采矿制墨手工业的兴起，也成了破坏森林的一个重要原因。

北魏的都城在洛阳；隋唐均建都长安；北宋建都开封；金原建都大都（今北京），后迁都开封；元建都大都。随着王朝的更换，都城也在更换。每次更都后，统治者都要大兴土木修建皇宫，扩建京城。即使建都在原来的京城，也免不了重新修建，以显示当朝的兴盛和威严。每次对京城的兴建和扩建，都需要用大量的木材，为此设置了专门机构进行采伐。唐扩建长安时，就置监掌管采伐木材之事。长安是几代王朝的国都，京都的扩建，使附近的森林已耗费殆尽。唐代时，长安附近的秦岭、崑函等山区已没有符合需要的林木可供采伐，只好远到山西岚州境内的芦芽山和石州境内的关帝山去采运。宋代扩建开封时，不仅仍在岚、石二州继续采伐，而且扩大到汾阳一带的林区。岚州地处偏远，运输不便，当时这里的林木采伐量还不算太大。石州及汾阳山区西麓，有南川、北川和东川三条河流，汇合成三川河后流入黄河。当时这一带采伐的木材，都由三川河经黄河、渭河运往长安，运输极为方便；汾阳山区东麓，有峪道河与汾河相接，木材可经汾河、黄河外运。所以这一地区也是当时的木材采伐场所。有资料称，北宋末年汾阳曾大旱，河流断流，造成数万株已经砍伐倒的“修楠巨梓”积压难运，可见当时这里木材采伐数量之大。之后，金元两代，也都曾经扩建京都，所用大量木材也都采伐自山西。这一时期，除兴修扩建都城外，山西的各级地方政府也乘机大兴土木修建官邸和扩建城邑，所用木材数量也是相当浩大的。

这一时期工矿业发展较快。由于当时生态意识的局限，无论是官矿还是民矿，在采矿时都不注意保护林草植被，从而加速了森林的破坏。特别是制墨手工业的兴起，对森林的破坏更加严重。当时的制墨方法是燃烧松木将所得的烟灰调制而成墨，松树就成为制墨的主要原料。这时，虽然因煤的开采为人们的生活和手工业带来了经济的能源，使过去由于烧制木炭和直接燃用木材的现象减少，在一定程度上缓和对森林的砍伐，但继之而兴起的制墨手工业对森林的破坏却更加剧烈。唐初至金末历时 600 年，这一时期正是中国文化大发展时期，用墨量极大，随之而来的就是松木的消耗量也极大，这必然形成对森林的严重破坏，使森林面积不断减少。据北宋史料记载，当时洛阳附近黄河北凡有森林的山岭，由于松树被人用于烧烟制墨，都已成为童山秃岭。

在人口自然发展时期，经济的繁荣必然造成人口的迅速增加。西汉元始二年（公元2年），黄土高原的总人口为888.5万。隋朝国家统一社会相对稳定，人口迅速增加，隋大业五年（公元609年）增长到1104.4万，比西汉元始二年增长了24.3%。隋末唐初，社会出现大动乱，黄土高原人口有所减少，但到唐中期，随着经济的恢复与发展，人口又很快增加起来。唐天宝元年（公元742年），黄土高原的总人口达到997万，比西汉元始二年仍增长12.2%。就山西看，也呈增长趋势。据毕大林编著的《中国人口·山西分册》提供的资料，西汉元始二年山西的人口为252万；隋大业五年增加到385万，增长了52.8%；唐天宝元年仍维持在这一水平。特别是唐永徽三年（公元652年）到神龙元年（公元705年），即高宗到中宗这段时期，全国人口数量增长十分迅猛，几乎翻了一番，山西的人口数量就可想而知了。汾河中下游是农业开发较早的地区，这时已显得人稠地狭，已经开垦的耕地很难满足众多人口的粮食需要，加之统治者为了巩固政权和提高经济实力，不断鼓励农民通过垦殖来扩大耕地，于是汾河中下游农耕区的农民就向农耕区周围的山区进发大举垦殖，使近山地区的森林不断减少。

引起农民去山区毁林垦殖的另一个原因是土地兼并。这一时期的历代统治者在刚取得政权，或当生产关系影响了生产力发展时，为了恢复经济，增强国力和调动农民的生产积极性，就在土地占有制和赋税制上进行改革，如唐初实施过“均田制”，唐德宗时实施过“两税法”，宋中期实施过“青苗法”等。但一待经济得到发展，统治者和地主阶级为了更多地剥削农民以满足私欲，就开始加重徭役，增加赋税和进行土地兼并。其中土地兼并给农民带来的灾难尤其严重，常使农民家破人亡，无衣无食，这往往成为引发农民起义的导火索。唐宋金元各代都发生过影响较大的土地兼并，而且自唐中叶以后越演越烈。从唐天宝十一年（公元752年）的诏书中可以看到当时土地兼并的严重。该诏书曰：“……如闻王公百官及富豪之家，比置庄田，恣行吞并，莫惧章程。借荒者皆有熟田，因之侵夺；置牧者唯指山谷，不限多少。爰及口份永业，违法买卖，或改书籍，或云典贴，致令百姓无处安置。”这些现象山西也严重地存在，甚至有些地方在唐初推行均田制的同时仍在兼并土地。如泽州刺史张长贵、赵士达，曾兼并境内肥沃的田地达数千顷，使许多农民因失去土地而无法生活。其长孙顺德继任刺史后，经过核查，认为前任违法占田，上奏皇帝要求纠弹，经唐太宗批准，追回所占之田，分给了无地的农民。在土地兼并中，许多失去土地的农民为了生计，进入深山老林伐树垦草开辟耕地，这是造成当时远山森林面积减少的原因之一。此外，隋唐宋以来仍继续实行屯田制，山西当时正处于与北部少数民族毗连的边防之地，所以在北部地区军屯面积积极大。军屯以开发远山为主，使得田越种越高，对林草植被的破坏也就越来越大。北宋文史学家欧阳修，到过山西的河东地区后曾说：“河东山险，高山峻坂，并为人户耕种。”元代王恽的《恋沟行》对当时翼城一带山区的垦殖景象描绘为：“畦田高下画不如，”“山原开耕自山趾。”由此可见当时山西毁林垦殖的严重程度。连绵不断的战争也造成了山西森林的破坏。据史念海先生及其他许多专家考证和推算，从秦汉到南

中国科学院黄土高原综合考察队：《黄土高原地区资源环境社会经济数据集》，中国经济出版社1992年版，第542页。

《论唐太宗的农本思想与重农政策》，《中国农史》，1984年第2期。

北朝，黄土高原的森林面积不少于 25 万平方公里，覆盖率不低于 40%；到唐宋年间，由于长期的战争破坏，使森林面积减少到 20 万平方公里，覆盖率为 33%。山西地处黄土高原，唐宋时是主要森林分布区，所以也是当时森林遭受破坏比较严重的地区，破坏程度虽不及陕西、甘肃，但也十分严重。森林的破坏必然影响到生态环境，突出的表现是水土流失逐步加剧，进一步出现的就是生态失衡，农业生产力低下，经济发展缓慢，人民贫困等生态经济问题。当时这些问题在山西虽然还没有发展到像明清以后那样严重，但已经初露端倪。在以后的年代，随着人口数量的猛增，“森林破坏——水土流失”的连锁反应就愈演愈烈。

隋唐宋金元时期，山西的森林植被虽然已经遭到一定程度的破坏，但由于古代森林面积较大，垦殖形成的破坏，还未伤到山西森林总体，仍保持着 33% 的森林覆盖率，所以就全省来看，尚是“林藹幽郁，百木富饶”之地。据史念海先生考证，今岚县、岢岚一带，唐时是山西的主要林区之一，位于这里的芦芽山更是古树参天，林木茂密。唐中叶后，这里的森林遭到了破坏，直至宋初还未恢复，但大部还保存完好，仍是南北约 50 公里，东西约 25 公里的大林区。吕梁山东侧，今静乐县的汾河两岸，太原市的西山，都分布有森林，这表示当时吕梁山的森林东缘还在汾河两岸的山麓。直至宋代，吕梁山仍是山西的主要林区，西缘达黄河岸边，主产松柏。地处黄河以北的王屋、析城、太行诸山，也以松多而著称。中条山“条山苍，河水黄，浪波芸芸去，松柏在山岗”，盛产松树与柏树。位于其西北山麓的五官谷生长有松柏与竹，林区相当大。王屋山也有大面积的森林，特别是天坛附近生长着大面积的松林。太行山的盘谷也以草木茂盛而著名。

（二）气象灾害

森林面积的减少，水土流失的加剧，是引发气象灾害的原因之一。隋唐宋金元时期，山西的森林面积不断减少，水土流失逐步严重，致使旱、洪、雹、冻、风等自然灾害频率也在不断增加。

由于山西地处黄土高原，东有太行山阻隔，所以形成了半干旱、干旱的气候。又由于生态环境的不断恶化，旱灾频率的逐步增加，所以旱灾是气候灾害中常见的一种灾害，也是影响农业生产的主要灾害。这在隋唐之后表现尤为突出。

按照竺可桢先生用各世纪划分的方法来统计，山西在公元 7 世纪（隋仁寿元年至唐武后元年）的 100 年中，旱灾年数为 16 年，平均 6.3 年发生一次；在公元 10 世纪（唐天复元年至北宋咸平三年）的 100 年中，旱灾年数为 20 年，平均 5 年发生一次；在公元 14 世纪（元大德五年至明建文二年）的 100 年中，旱灾年数为 46 年，平均 2.2 年发生一次，明显地可以看出，旱灾发生频率在不断地增加。

隋朝以前，山西出现连旱 2 年的记载极少，这可能是疏记。从西魏（公元 535—556 年）以后这方面的记载就大大增加了。隋至元这一时期，有两次连续 2 年旱灾，即公元 1212 年和公元 1213 年（南宋嘉定五年和南宋嘉定六年），公元 1303 年和公元 1304 年（元大德七年和元大德八年）。有一次连旱 3 年，即公元 1285—1287 年（元至元二十二年至元至元二十四年）。连旱 4 年的有 1 次，即公元 1327—1330 年（元泰定四年至元至顺元年）。非全省性的局部地区连旱也时有发生，如公元 962—966 年（北宋建隆三年至乾德四年）永济发生连续 5 年大旱；公元 1210—1214 年（南宋嘉定三年至南宋嘉定

七年)曲沃发生连续5年大旱;公元1328—1332年(元泰定五年至元致顺元年)大同一带发生连续5年大旱。

洪水是对立于干旱灾害的另一种自然灾害,它的发生也会造成人民生命财产的严重损失和影响经济的发展。引发洪水灾害的原因很多,其中森林植被的破坏,水土流失的严重,所带来的雨量集中、易发山洪、河道淤塞等问题是重要原因。对地处黄土高原的山西来说,则更是如此。

山西省对洪水灾害的文字记载始于东汉。从东汉初建时的建武元年(公元25年)至北周末的大定元年(公元581年)共557年,其间山西有记载的主要洪水灾害有3次,平均186年发生1次。从隋初建的开皇元年(公元581年)至元末的至正二十八年(公元1368年)共789年,其间山西有记载的洪水灾害有20次,平均39年发生1次。隋至元这一时期,洪水灾害频率有了显著增加。这一时期,黄河、汾河、滹沱河、桑干河、浍河、漳河、沁河等山西的主要河流都相继发生了大范围的洪灾,可见当时森林植被已遭到一定程度的破坏,水土流失也较为严重。但山西森林遭到摧毁性破坏是在明清时代。

第二节 明清：人口重压与生态环境

一、全国再次统一——民族矛盾激化——封建制走向末期

由蒙古族建立的元帝国，是亚洲历史上疆域最大、民族最多的国家。在这个多民族国家中，主要由蒙古人、色目人和汉人组成。汉人中又有原辽金统治下的汉人和原宋统治下的汉人（即南人）之分，各民族的政治待遇差别很大，蒙古人级别最高，色目人次之，汉人又次，南人的地位最低下。主要表现是：元朝文武百官中的主官都任用蒙古人，汉人与南人都不能担任；在贯彻因先人任要职，子孙后代享受政府官品优待的荫叙制度上，蒙古人和色目人要优于汉人；在刑罚和禁令的实施中，对蒙古人和色目人要宽，对汉人和南人要严。长期的种族歧视，必然激发汉人对以蒙古人与色目人为主的统治集团的反抗情绪。

在经济上，元太宗八年（公元 1236 年）开始使用纸币，由于发行过滥又多伪造，造成了纸币贬值，人民受害极大；政府在佛事、赏赐受荫叙人员中开支巨大，统治者自身生活穷极奢丽，都加大了国家财政支出，为了弥补国库，就通过加繁赋税来剥削人民。元末动用大批民力修治黄河，虽取得一定成绩，但扰民极大，影响了农业生产，给人民带来了祸害。大量土地被游牧贵族、僧侣和官僚地主占领，使许多农民难以维持生活。于是在民族主义的号召下，爆发了全国性的反抗运动，从根本上动摇了元帝国的统治。最终由朱元璋灭元，而后迅速平定各地的动乱，于公元 1368 年称帝，建立明朝。

朱元璋取得政权后，为巩固统治，先后推出了厉行集权制度，提高专制权威，屠杀功臣武人，整顿地方吏制等措施，从而形成了一个统一的封建集权国家。明初，为了迅速恢复元朝末年由于腐败统治和抗元战争所形成的经济衰落，统治者采取了一系列有利于经济发展的措施。在农业上主要是鼓励垦荒耕植，在继续推行民屯、军屯的同时，又推行了商屯，大力发展经济作物，注意兴修水利，使农业经济迅速地恢复和发展起来。整顿农业赋税制度，实行了“一条鞭法”，把田赋与徭役合并以亩征收，削弱了农民对地主的封建人身依附关系，有利于农业经济的发展，比过去的劳役制和实物代役制有了显著进步。在工矿业上，放宽了官方对工矿业的控制，促进了民营工矿业的发展。在工商业上，大力推广先进技术，减轻工商业赋税，鼓励民间从工经商，从而推动了商品经济的发展。到明中叶，资本主义的生产关系开始在江南丝织业、浆染业、榨油业和制瓷业等手工业中出现，中国首次出现了资本主义萌芽，这是中国社会制度进步的一个里程碑。

明永乐三年（公元 1405 年）开始的郑和 7 次下西洋的壮举，使他远航非洲东岸和红海海口，沿途经过了 36 个国家，这不仅弘扬了明帝国之国威，发展了与海外多国的关系，而且推动了航海事业，促进了海外通商，在引进国外文明和发展明朝经济上发挥了重大作用，使明朝迅速成为一个国家统一、经济发达、国力雄厚的亚洲国家。但是，由于明朝统治者始终没有走出土地私有制这一死胡同，终于又带来和加剧了历代共同的政治、社会及经济问题，最终将其推向了灭亡。

明初，曾对有功的官员大封宗室，形成了一个特殊的阶级。皇帝给这一阶级赐予田地，形成了庄田。明代将全国的田地分为官田和民田两种。所谓官田，除包括军民商屯田外，还包括庄田。庄田占有者，利用其手中的权力，

一方面把屯田占为己有，一方面兼并自耕农的私田，加上一些民间地主也乘机对自耕农的田地进行掠夺兼并，使大量的田地变为集中于少数人手中的私田，而后又出租给无田或少田的农民耕种。明代的田赋和田租都很重，这就使租田的农民受着严重的剥削。明末，税赋更加苛重，除农具和书籍外，凡上市买卖的任何东西都要纳税，除了商税，还有矿税，这就制约了工商业的发展。到明代后期，因在辽东连年用兵和为镇压不断发生的农民暴动，在已经很高的田赋之外，又加上了辽饷、剿饷和练饷，更使农民苦不堪言。明代政治的腐败，是从成祖以后宦官当权开始的。万历年间，不仅宦官魏忠贤在朝内结成死党，左右政事，而且还导致了地方官吏及乡绅的横暴。上述情况都成为引发明末农民起义的重要原因。崇祯元年（公元 1628 年），人民终于不能再忍受残酷的剥削和压迫，掀起了以李自成起义军为主的，旨在推翻明朝统治的农民战争。经过 18 年的斗争，到崇祯十七年（公元 1644 年），李自成率兵攻入北京，推翻了明朝。

明朝灭亡后，国内地主阶级出于自身阶级利益的需要，勾结于公元 1616 年由满族人建立的清国，使清兵在李自成功克北京的同年进入山海关，并攻克北京而定都，后逐步统一全国，形成了中国最后一个封建王朝大清帝国。

清在统一中国的过程中，在对原明朝反对力量进行大举消灭的同时，又对北部的蒙古族，西部的回族、藏族，西南部的苗族等实行了征讨和平定。其间，战争不断，狼烟四起，明时经济最发达的江浙地区，更遭到残酷的烧杀掠夺，社会经济受到了极为严重的破坏。清朝的封建君主制，在完全继承明朝统治方式的同时，又实行了种族歧视。清皇将权力集中于一手，官府要职均由满族贵族担任，满汉之间的民族矛盾十分激烈，直到康熙二十年至二十三年（公元 1682—1685 年），平定“三藩”和收复台湾之后，才逐渐缓和下来，这对清王朝巩固政权是十分不利的。清政府为了进一步缓和民族矛盾和迅速恢复封建经济，以巩固统治权力，就对人民采取了一些让步措施，如康熙二十四年（公元 1686 年）宣布停止由关外带人的“圈地”制度；康熙五十年（公元 1711 年），又实施了“滋生人丁，永不加赋”的政策，此外，还采取减免赋税和稳定社会秩序的措施。在农业上，除停止圈地外，还实行“更名田”，奖励垦荒，大力推行屯田，提高佃户与雇工地位，兴修水利，编撰农书，推广先进技术，整顿各级粮仓等措施，这就为恢复和发展经济创造了较好的条件。从康熙二十四年（公元 1685 年）开始，全国的经济逐步繁荣，到雍正至乾隆年间（公元 1723—1795 年），清王朝的封建经济进入了极盛时期。

清帝国经过极盛时期后，就开始了衰落。乾隆末年，由于不断对周围的少数民族进行掠夺战争，使得国库逐渐空虚。这时土地兼并也越来越严重。嘉庆时期（公元 1796—1820 年），皇帝所占据的耕地面积，就占到全国耕地的 11%；乾隆时的户部侍郎兼军机大臣、一等公和珅，占地达 5.3 万多公顷，其他大地主占地数千公顷和数百公顷的也屡见不鲜。这就使大批农民失去了土地，难以维系生活，从而引起了广大农民对统治者的不满，激化了与地主

指降清并协助清统治者镇压农民起义军，在消灭南明政权后受封的明将吴三桂、尚可喜、耿继茂三股割据势力。

清初，将明代宗室藩王所遗田地改归民户所有，并编入所在州县交纳赋税。这些田地称为更名田，为清代民田之一。

阶级的矛盾，推翻清政府的情绪在孕育中。与此同时，在清政府压迫下的各少数民族也不断掀起反对满族奴役政策的起义。对此，清政府虽进行了残酷镇压，但反抗斗争却始终没有停止。道光二十年至二十二年（公元 1840—1842 年）爆发了中英第一次鸦片战争，结果是清政府失败。之后，外国资本主义势力便不断汹涌地侵入中国，中国从此沦于半封建半殖民地的社会。因此，历史界划定至 1840 年便结束了长达 3900 多年的中国古代史时期，此后就进入了近代史时期。其间，清政府的昏庸、腐朽和无能便彻底暴露，人民的反抗斗争越加激烈，终于在 1911 年被辛亥革命所推翻，至此，结束了中国长达数千年的封建统治。

二、山西的人口增长

人是构成生态经济系统的主体，人口的数量是影响生态环境的主要因素。自人类诞生后，其数量呈不断增长之势，造成人口数量增长的原因主要有两个，一个是人类自身几何级数式的繁衍，另一个是社会的稳定、经济的发展促进了人口的增长。山西的人口也是在这两个原因的驱动下不断地发展。

《中国人口·山西分册》中说，西汉元始二年（公元 2 年），山西的人口为 252 万，到隋大业五年（公元 609 年），增至 365 万。据此计算，600 多年山西的人口增长了 52.8%，年平均增长速度仅 0.07%。造成这一时期人口增长速度缓慢的主要原因是，社会的不断动乱和经济发展的停滞。

这一时期山西的人口变化与黄土高原地区的人口变化规律与趋势基本一致。从西汉末年年开始，由于社会动乱和北方游牧民族的侵扰，黄土高原的人口处在减少之中。东汉时期，这一地区的人口要比西汉时期大约减少一半，其中陕北地区与吕梁山以西地区人口减少得最多，达 96%，平均每平方公里人口密度不到 0.5 人。东汉统治近 200 年，在其中期社会相对稳定，经济有所发展，人口有一定的增长。到东汉末年和三国时期，黄河流域又陷入了长期动乱和连绵的战争之中。曹魏和西晋时曾有短暂的安定，但不久就进入战争更加频繁的五胡十六国时期。从东汉至五胡十六国时期，黄土高原地区人口又一次呈不断减少的趋势。据《晋书·地理志》记，西晋太康元年（公元 280 年），黄土高原地区总人口约 240 万，比东汉时大约减少 45%。当时山西河曲、偏关、保德等县，还是游牧民族区，其人口密度估计都低于东汉时期每平方公里 0.5 人的密度。如与西汉相比，人口减少就更多。经过了 600 年的漫长岁月，到了隋代，国家走向统一，社会相对安定，经济有了大幅度的发展，黄土高原地区的人口很快增长起来。据《隋书·地理志》记，隋大业五年（公元 609 年），黄土高原地区的人口达到 1104 万，远远超过了西汉、东汉、西晋时期的人口。山西的人口也是经过这样的历程后，到隋代才超过了西汉时的总人口。

隋末唐初，社会又一次大动荡，全国人口骤减，唐初全国人口不足 2000 万，还不到隋炀帝时代全国人口 4600 万的一半。到唐朝建立，平定动乱，社会稳定和发展经济后，人口才又逐渐增加。唐开元二十八年（公元 740 年），全国人口达到 4800 万，超过了隋炀帝时期的人口数量。这一时期山西的人口数量也迅速发展到了 371.3 万，虽不及隋炀帝时期，但超过了西汉时期。到唐天宝元年（公元 742 年），个别地区的人口密度超过了隋大业五年（公元 609

年)的人口密度,这些地区有太原府、代州、绛州、蒲州、汾州等。

唐后期和五代十国时期,因战乱山西的人口又一次减少。到宋代,山西的人口开始增加,宋嘉定三年(公元1210年),山西人口密度达到每平方公里45.72人,成为黄土高原地区人口密度最大的地区。宋代山西人口增加的主要原因是,由于北宋时期山西处于与西夏及辽军事对垒的前沿,修建了许多城镇乡寨,以便驻军戍守防御,这就构成了东西数百公里的屯兵地带,驻军数量很大,据《宋史·兵志回》记载,宝元至庆历时期,这一带屯兵达40多万,由此推知当时山西屯兵数量也一定可观。除了派驻正规军队外,北宋还向这一带移民,实行民屯。据上述史志记载,庆历中期,山西“代州、岢岚、宁化(今宁武)、火山(今河曲)军被边地二三万顷,请募人耕种,充弓箭手”。夏辽也在对垒沿线实行军屯与民屯,就使山西的人口在北宋时期有了大幅度的增长。

元代,由于残酷的战争与屠杀,全国人口又一次减少,至元二十七年(公元1290年)山西的人口密度下降到每平方公里8.2人。

经过元代的动乱后,到明代,中国又一次进入了国土统一、政权集中、经济繁荣的兴盛时期,全国人口随之迅速增长。明初洪武十五年(公元1382年),山西人口总数达到487.3万,超过了以前历史上的任何时期。到弘治四年(公元1491年),山西的人口密度增加到每平方公里31.6人,成为全国人口比较稠密的地区。嘉靖二十一年(公元1542年),山西的人口达到506万。为了平衡全国的人口,以促进因战乱造成的人口减少及土地荒芜地区的经济恢复与发展,从元末到清初,山西向全国11个省的227个县移民,长达120余年。据《明史·食货一》记载,太祖时,“迁山西泽、潞民于河北。后屡徙浙西及山西民于滁(今安徽省滁县)、和(今安徽省和县)、北平(今河北山东邻近一带)、山东、河南。”洪武六年(公元1373年)又“徙山西、真定民屯凤阳(今安徽凤阳县)。”成祖时,将太原、平阳、泽、潞、辽(今左权县)、沁、汾等地人多田少或无田的农民迁往河南、山东一带。这一时期,山西人口的增加,对生态环境产生了重大的影响。

明末清初,山西战事频繁,战争连续数十年之久。由于战争中的屠杀和战乱,逼迫人口外迁,使山西的人口急剧减少。清初顺治十八年(公元1661年),山西的人口仅有152.8万,降到西汉以来的最低谷。人口的大幅度减少,致使大量的耕地荒芜,岢岚、乡宁等地原来不见了的虎患又重新出现,2年吞噬300余人。清朝统一全国后,随着社会的相对稳定和经济的发展,中国的人口又进入了增长时期,其势头之大,达到了中国古代史上空前的程度。据《清实录》记载,顺治八年(公元1651年),全国人丁只有1400万,顺治十八年(公元1661年)回升到1900万。康熙十五年(公元1676年),清政府实行“滋生人丁,永不加赋”的政策时,全国人口达到2600万。这一时期人口增加的速度不十分快,原因是,经济生产刚刚恢复,人民的生活还不十分富裕,人口自然增长率还较低;当时还收入丁税,造成了大量的人口隐匿不报,清政府只重视人丁(成年人)统计,没有认真统计全部人口,造成统计数字不详实。乾隆六年(公元1741年),“滋生人丁,永不加赋”和将丁银并入田赋的“摊丁入亩”政策已经实施,人口税取消,过去隐匿不报的人口都列入了户籍,开始统计全部人口,“会计天下民数,不论大小男妇”一律造册登记,加上经济逐渐恢复与发展,人民生活相对富裕,人口增长率不断提高,这时全国人口达到14000万。道光二十年(公元1840年),又

猛增至 41281 万，清代后期就基本稳定在这一水平上下。由此看出，清代乾隆、嘉庆、道光三朝，是我国古代人口增长的高峰时期，人口出现了陡长的局面。人口的猛增，一方面反映社会经济，特别是农业经济的迅速发展；另一方面，由于人口的过快增长，造成了“社会——经济——自然”的恶性连锁反应，给生态经济系统带来了巨大压力，激化了系统内诸多因素之间的矛盾，从而阻碍了生产力的发展。

清代山西的人口同全国一样也是在迅速增长。据《近代山西农业经济》提供的资料，清顺治十八年（公元 1661 年），山西人口为 152.8 万，康熙二十四年（公元 1685 年）为 165 万，雍正二年（公元 1724 年）为 176.9 万，乾隆十八年（公元 1753 年）为 516 万，乾隆五十一年（公元 1786 年），达到 1319 万，到道光二十年（公元 1840 年），山西的人口为 1489.2 万，是顺治十八年人口的 9.7 倍，年平均增长速度为 1.3%，均远远超过了西汉元始二年（公元 2 年）至隋大业五年（公元 609 年）的山西人口增长规模。这一时期，山西的人口特点是：

（1）前期增长缓慢，中期增长极快。清前期顺治十八年（公元 1661 年）至雍正二年（公元 1724 年）的 64 年间，山西的人口由 152.8 万增加到 176.9 万，增长幅度为 15.8%，年平均增长速度为 0.2%。进入清中期，到乾隆十八年（公元 1753 年），山西人口猛增至 516 万，比雍正二年（公元 1724 年）增长了 1.9 倍，年平均增长速度高达 3.8%，这是清代山西人口增长速度最快的时期。道光二十年（公元 1840 年），是鸦片战争前山西人口最多的时候，达到 1489.2 万，比顺治十八年（公元 1661 年）增长了 8.7 倍。

（2）人口分布不平衡，各地区人口密度差异较大。清嘉庆二十五年（公元 1820 年），山西人口已突破 1400 万，但分布很不平衡。平川和农业发达的地区人口比较多，山区和农业不发达的地区人口比较少。像太原府、平阳府、蒲州府、潞安府、汾州府、泽州府、霍州、解州和绛州等地区，地处平川，农业开发较早，生产水平较高，人口就比较集中，人口密度都在每平方公里 100 人以上，蒲州府高达每平方公里 423.9 人，解州高达每平方公里 214.3 人。大同府、保德州、隔州、沁州和辽州以及归化城七厅等地区，地处边远山区，农业开发较晚，生产力水平不高，人口就比较稀少，人口密度一般为每平方公里 40—50 人，归化城七厅最低，只有每平方公里 3.1 人，朔平府也只有每平方公里 19.9 人。

（3）人口增长速度低于其他省。这一特点可由当时山西人口占全国人口的比重反映出来。清顺治十八年（公元 1661 年），山西人口占全国人口的比重为 7.5%，康熙二十四年（公元 1685 年），为 7.05%，雍正二年（公元 1724 年）为 6.9%，乾隆十四年（公元 1749 年）为 5.36%，乾隆十八年（公元 1753 年）为 5.02%，乾隆三十二年（公元 1767 年）为 4.99%，嘉庆十七年（公元 1812 年）为 3.87%，道光二十年（公元 1840 年）为 3.55%。由上述数字可以看出，呈递减趋势。这就表明，这一时期，山西的人口虽在迅速增加，但速度是低于其他省的。

三、人口重压下的农业

明清时期，山西的农业在继续发展。究其原因，仍是封建统治者为了巩固自身政权和人民为了改善自己的生活。只不过是随着人口的不断增加，后者

的作用变得越来越大罢了。

（一）鼓励垦殖，耕地面积不断扩大

元末明初，抗元斗争激烈，战争烽烟四起，严重影响了农业生产。山西的形势是，北部地区因连年战祸，城郭空虚，土地荒芜，使农业生产十分衰落；汾河中下游和上党盆地则受战祸影响不大，农业条件又较好，所以农业生产很快得到恢复。元朝时沦为“驱口”的大批农奴和奴隶，在明初得到解放，有了人身自由，为农业注入了新的活力。公元1368年明太祖即位后，又大力鼓励农民垦荒，规定开垦的土地，不论有无原主，都归开垦者所有并成为永业。洪武二十七年（公元1394年），又诏令包括山西在内的诸省农民，除已纳税的土地外，新开垦的耕地，不仅归其所有，而且永不征税，这一政策前后推行了70多年。据孔经纬所著《中国经济史略》记，洪武十六年（公元1383年），山西平阳府所属各县共垦荒3.5万公顷；另据记载，文水县从洪武二十四年（公元1391年）至万历九年（公元1581年），共增加耕地7300公顷。

明朝统一全国，黄土高原地区尽入明朝版图。正统十四年（公元1449年），在今河北怀来一带发生了英宗被瓦剌军俘虏的“土木堡之役”后，明朝的统治势力从内蒙古河套地区与鄂尔多斯高原又向南撤，沿今山西、陕西、宁夏同内蒙古交界处设防，并修建“边墙”（即长城），以遏制蒙古铁骑南下。这道边墙就形成了明代黄土高原地区农牧区的分界线，较之元代略向北移。山西在今偏关、右玉、左云、阳高、天镇北部的长城以南，当时都成为农区和半农半牧区。至此，山西全境绝大部分被开发成农区。

为了减轻粮食对军队的压力，避免运输的耗费，开发边远地区，稳定戍边部队的军心，明代将过去的“一屯”发展为“三屯”，即在军屯之外，又推行了民屯与商屯。洪武年间，为给边塞和内地驻军开辟军粮来源，规定边地驻军，三分守城，七分屯种；内地驻军，二分守城，八分屯种。当时山西驻军约有72 800人，据永乐以后统计，山西都司屯田8.6万公顷，山西行都司屯田6.7万公顷，共计15.3万公顷。到万历初年，两司屯田数分别达到22.5万公顷和19.1万公顷，共计41.6万公顷，是永乐年间的2.7倍。

明代的鼓励垦殖政策，使山西的耕地面积迅速扩大，形成了平原已无弃地，丘陵山区甚至边远山区也都出现了大片的耕地。这不仅使原农区的粮食生产力有了提高，而且发展了晋北和晋西北的农业。当时地处晋西和晋西北的保德、兴县、临县、石州都成为产粮区，明政府曾在这些地区建库购储粮食，以供应边地驻军和调运于其他缺粮地区。明代曾对全国的耕地进行过普查，洪武二十六年（公元1393年），山西有耕地279万公顷。这年征收到的税粮中，麦子有71万石，米有209万石，均高于河南与陕西。这表明山西耕地的增加在提高粮食产量上发挥了作用。清初，为了缓和汉满民族矛盾，促进农业的恢复与发展，除实行了停止“圈地”、“更名田”、“摊丁入亩”等一系列轻徭薄赋的政策外，还修改了顺治年间制定的“垦荒定例”，由原来的6年起科，改为10年起科，从而鼓励了农民垦荒的积极性，也使耕地面积得到进一步扩大。据《清实录》记载，顺治十年到十一年（公元1653—1654年），山西宣大（今大同市一带）等地就垦荒20 000多公顷；据《山西通

宋元时，蒙古军在战争中俘获的汉族人户，大都为贵族占有，被迫从事农业劳动和其他劳役，地位类似农奴。

志》记载，从顺治六年至雍正十二年（公元 1649—1734 年），山西开垦和清查出的耕地共达 70 万公顷；到嘉庆十七年（公元 1812 年）增加到 368.7 万公顷，增长了 35.5%，年平均增长速度为 0.2%。但清代尤其是中期以后，山西的人口增长速度很快，在上述同一时期内，山西人口的年平均增长速度达到了 1.5%，远远高于耕地的增长速度，这就出现了人均耕地逐渐减少的现象。顺治十八年（公元 1661 年），山西人均耕地 1.78 公顷，乾隆二十一年（公元 1756 年）减少至 0.34 公顷，到嘉庆十七年（公元 1812 年），山西的人均耕地只有 0.26 公顷。到清代中期以后，山西人口与耕地的矛盾已经十分尖锐。

（二）兴修水利，发展农田灌溉

山西地处黄土高原，自然降水量较少，常发生干旱，这是历代制约农业生产水平提高的主要因素。为了改变这一状态，山西劳动人民很早就注意兴修水利和发展农田灌溉事业。到清代以后，随着人口的增加，为了生产更多的粮食，除扩大耕地面积外，从政府到民间都更注意发展农田水利事业。

明代，山西的水利事业在元代的基础上又有了新的发展，除平川地区的水利工程继续发展外，一些山区也出现了许多水利工程，河流及泉水资源得到进一步开发利用。与此同时，水利事业由单一的农田灌溉开始向防洪、灌溉、航运、城市用水等多门类发展，逐步形成了综合水利体系，在促进社会发展上发挥了重要作用。

明代兴建水利工程的特点是，政府十分重视民奏。明太祖曾“诏所在有司，民以水利条上者，即陈奏”。因而调动了民间水利开发的积极性，政府官吏也积极上报，并大力支持。据《明史·河渠五》记载，永乐至隆庆年间（公元 1403—1572 年），山西官民奏请的河渠堤防工程有多处，其中有永乐十二年（公元 1414 年）兴修的解州姚暹渠堰，永乐二十一年（公元 1423 年）文水分引文峪河的常稔渠整修工程，宣德七年（公元 1432 年）再次整修解州姚暹渠堰工程和太原汾河堤堰工程，正统元年（公元 1436 年）的潞州永禄渠工程，正统十三年（公元 1448 年）的涑水河疏通工程，隆庆元年（公元 1567 年）的新绛汾河石堤工程。

明代山西较大的综合水利工程有：晋北山阴县于嘉靖年间（公元 1522—1566 年）开挖黄水河西伯渠入桑干河，以利防洪灌溉；忻州、定襄在巩固滹水渠的基础上，新开通利渠引滹沦河水入牧马河，以灌溉定襄耕地；五台县在天顺年间（公元 1457—1464 年）兴修虑泗丰乐渠。晋中、太原将汾河引为 11 渠，将晋水引为 4 渠，共计大渠 19 道；清源县在洪武年间（公元 1368—1398 年）修永济渠和白石渠，兼顾防洪和灌溉；榆次、祁县、平遥、介休、孝义等县，也都大力兴修灌渠，使晋中平川的耕地绝大部分成为水浇地。晋南，平阳知府于洪武十一年（公元 1378 年）引涝河水入城建水利池，以供城市用水；襄陵、洪洞、赵城等县，兴修多条渠道引汾河水用以灌溉农田；夏县在姚暹渠上游开渠，引中条山之水入安邑苦池滩，以防洪水进入盐池，并灌溉了沿途的农田。晋东南，大力开发浊漳河、丹河，灌溉上党、泽州盆地农田；水源奇缺的壶关县，于洪武元年至景泰七年（公元 1368—1456 年），在县城南北开凿惠泽、甘泉二池，解决了县城用水问题。据《明太祖实录》称，明代 276 年间，山西修复和兴建水利工程近 97 处，比陕西多 47 处，比河南多 27 处。

在水利事业发展的同时，水利机械也有了发展。明嘉靖前汾河的水利开

发中，已由过去的引水发展到闸门控水。嘉靖年间，进一步使用机械提水。《山西通志·临汾》记有：“明嘉靖年间剔使赵祖元购江浙善水车者，为水车引水灌田。知县杨忠玺造水车二十一具，疏渠十四道溉田十八顷。”万历二十七年（公元1599年），晋中一带也使用上水车。《山西通志·平遥》中就记有“万历二十七年引汾入渠，用水车溉田之。”这是山西农田水利技术上的又一次大的进步。

明代的农田水利事业，除重视利用地表水外，同时也注意开发地下水，因而开始大量凿井灌溉。介休有汾河流过，还有出水量较大的洪山泉，丰富的地下水灌溉着该县大片的农田。万历二十二年（公元1594年），介休大旱，汾河等地表水骤减。为了抵御干旱，这一年该县凿井1300余眼。一个县的凿井数量就如此之多，可见全省凿井之规模。

清代，继续发展的山西水利事业的特点是：注意以河系为单元的开发和山区水利资源的开发。当时开发成效显著的河流有汾河、潇河、文峪河、桑干河、阳武河、滹沱河等。汾河是山西最大的河流，也是黄河的第二大支流，发源于晋西北宁武县管涔山，流经今忻州、太原、晋中、临汾、运城6个地市的41个县（市、区），穿越太原、临汾、运城盆地流域，两侧有吕梁、太行、太岳山区，全长709.9公里，流域面积39471平方公里，占全省总面积的25.3%。该河中下游地区地势平坦，气候条件较好，又得利于汾河水利，所以农业开发较早，社会经济发展较快，特别是下游地区，在山西来说，更有得天独厚的自然条件，很早就成为我国北方的重要农业区。为了适应经济发展的需要，历代统治者都十分重视汾河下游水利事业的发展。到明代后期，随着中游地区的广泛开发，这里的水利事业也有了很大发展。到清代，汾河中游的水利事业已具有一定规模。其中著名于史书的是“八大冬埝”。所谓冬埝，是指清源县（今太原清徐县）以下的汾河中游段，河床水位低于农田，为了引水灌溉，就必需拦河修筑土埝，抬高水位，逼水入渠，引以灌溉。由于筑埝截水时间均在每年小雪以后至翌年清明以前的冬闲时间，清明以后便砍坝决毁，以利雨季通洪，故当地群众称之为“冬埝”。据《山西通志》及有关资料记载，汾河八大冬埝始于清康熙初年。当时文水县的张瑞、成三杰等人集资购买了汾河沿岸的农田，由今清徐县孔村筑埝开渠引水，创第一冬埝，先后浇灌文水、交城、徐沟等县30个村庄的农田。此后，汾河沿岸均效仿其法。至清光绪十八年（公元1892年）增至十埝，上至徐沟下至平遥，有90个村受益。当时由于埝多水少，水程有限，每年不可能十埝齐筑，一般只筑八埝，故有汾河“八大冬埝”之称。冬埝一直延续到解放后修筑汾河三坝以前，应用300余年，每年灌溉面积约3万余公顷，对太原盆地的农业发展起了巨大的作用。

在开发汾河水利事业的同时，其支流的水利事业也在不断的发展之中。潇河是汾河中游的一条重要支流，其水利建设在清代逐步向系统化发展，形成了多渠道的灌溉体系。下游的浍河、滹河也相继开发，形成大片的自流灌溉系统。清代，山西另一比较著名的水利工程是广济渠。该渠在定襄县北部，当时全长约15公里。康熙十九年（公元1680年），忻州、定襄一带粮食歉收，康熙二十一年（公元1682年），又遇荒疫，之后则是大旱。这时四川广宁人氏赵继普任定襄知事，他在建于南宋绍兴十二年（公元1142年），废于明洪武元年（公元1368年）的滹水渠的基础上，几经周折，穿山越岭，架壑通流，用4年多的时间，终于建成了横贯定襄北部的灌渠。后人为纪念赵继

普，与渠取名“赵公广济渠”。该渠初建时，灌溉白村、上汤头、下汤头、向阳村、于家庄、横山、宏道、徊凤、季庄、林木十村的近 2000 公顷农田，促进了这一地区的农业发展。后虽几经废复，但规模在不断扩大。1948 年受益村庄达 34 个，灌溉面积达 5000 多公顷。1950 年建广济灌渠后，至于渠发展到 336 公里，有效灌溉面积达 7000 多公顷，在定襄县的粮食基地建设中仍发挥着重要作用。

清代，山西在山区也兴修了不少水利工程。如乾隆年间（公元 1736—1795 年）汾河上游的静乐县，兴建了小河南、河南滩等灌渠。连同 1840 年以后，清代山西共兴建和修复水利工程 156 处，比陕西要多 118 处。

（三）农业科技的发展与完善

自夏商到明清，我国的传统农业已经历了近 4000 年的发展，在不断总结农业生产经验的基础上，我国的传统农业科技也在不断地发展着。明清时期，我国已形成了比较完善的农业科技体系。农书是历代农业科技水平的集中反映。在王毓瑚先生《中国农学书录》所著录的我国历代古农书 497 部中，明清时的农书就有 283 部（不包括 19 世纪末，外国现代农学传入以后出版的农书），约占总数的 57%。这些农书涉及的内容有：农业总论，作物，耕作及土壤，农具，气候及气象，虫害，园艺总论，蔬菜，野菜，果树，花卉，蚕桑，畜牧兽医，水产等。代表作有：明孝宗十五年（公元 1502 年）邝燾的《便民图纂》，明嘉靖年间马一龙的《农说》，明天启元年（公元 1621 年）王象晋的《群芳谱》，明崇祯十二年（公元 1639 年）徐光启的《农政全书》，明崇祯年间（公元 1630 年前后）耿荫楼的《国脉民天》，明崇祯十年（公元 1637 年）宋应星的《天工开物》，明崇祯末年（公元 1644 年）前后沈氏的《沈氏农书》，清顺治十五年（公元 1658 年）张履祥的《补农全书》，乾隆十二年（公元 1747 年）杨灿灿的《知本提纲》，清李彦章的《江南摧耕课稻篇》，清道光八年（公元 1828 年）潘曾沂的《潘丰裕民本庄》，清道光末（公元 1840 年）杨秀芝的《农言著实》等。

这一时期农书的特点是：作物栽培各论较多，为以前农书所少见；地区性农书增加，更富有实践意义；农场经营管理专著出现，推动了农业商品经济的发展；对救荒问题开始探讨，反映了当时由于生态环境恶化所导致的人民生活贫困，已成为社会问题；出现灭蝗专书，反映了蝗虫已经常造成农业灾害；表现了田制改革思想，这是在农学研究中自然科学与社会科学相结合的反映。继续推广区种法，但由于封建生产关系的阻碍，实际效果不大；引入了西方农学先进成果，在提高中国传统农业现代化水平上发挥了作用。

这一时期农业科技的主要成果是：

1. 人可以改变自然环境的科学思想逐渐成熟

我国古代农业十分重视利用自然条件来提高生产水平。《吕氏春秋·审时篇》提出“厚（候）之为宝”的理论，《齐民要术》更进而提出“顺天时，量地利”的原则。随着人们对自然规律认识的提高、实践经验的积累和科学技术的进步，逐渐认识到人不仅可以利用自然条件，而且可以改变自然条件，使其更好地服务于农业生产。到明代就具体地提出了“力足胜天”和“人夺天工”的科学理论，从而形成了人可以改变自然环境的科学思想体系，推动了自然科学向新的高度发展。

2. 对农作物性状特征的研究有了一定深度

过去的农书，多总结介绍栽培技术，而对农作物的性状特征则记录较少。

明清时期，由于人可以改变自然环境思想的成熟，农业上已十分注意选种育种，所以这时的农书对作物的性状特征给予了较多的注意。在朱肱的《救荒本草》，王象晋的《群芳谱》等书中，在这方面都有比较深入的观察和研究。

3. 作物病虫害防治技术有了长足进步

过去的古农书中，对作物虫害及防治技术只有零星的简单记载，而且有些技术措施在科学方面不能使人信服。宋代开始应用硫磺、石灰等作为灭杀害虫的药剂，但应用范围并不广泛。明代的农书中，才有了大面积应用砒霜拌麦种，毒杀地下害虫技术措施的详细记载。清代进而陆续将烟草、百部、羊蹄踢等的浸出液和煤油应用于防治虫害。清农书对作物病害防治也有记载。

成书于清道光十六年（公元 1836 年）的《马首农言》，较全面地反映了明清时期山西农业科技方面的成就。该书是山西唯一的一部古代地方性农书，由寿阳人祁隽藻编撰。虽然是一部县域农业志书，但对山西大部分地区特别是杂粮种植区，在学术上有着普遍的指导意义，而且至今仍有较高的科学价值。

《马首农言》不仅收集记载了许多农谚，而且对地势、气候、农具、病虫害、畜牧、水利等方面也作了详细记述，土壤耕作技术和轮作倒茬的经验更是该书的精华。清代，北方旱地耕作技术有了进一步发展，突出表现在因地因时耕作，更注意因作物耕作。而《马首农言》则对这方面的因时宜定深浅，因土质定深浅，以及因土质定耕作方法等作了深入的总结，使北方旱地耕作技术更加规范化。该书将耕作方法分为犁、耙、压、耱四种；耕深定为深不过 20 厘米，浅不过 2 厘米；时宜分春秋两次，春耕宜浅，秋耕宜深；据地势将耕地分为山田、平田和河地三种，山田深耕以 13 厘米为中，秋宜压，夏宜耱；平田秋宜犁，春宜耙；河地秋耕深 10 厘米，春耕深 8 厘米。在总结因作物耕作中指出，不同作物对土壤条件有不同要求，春麦“地喜坚，不喜悬”；“小豆犁浅，不如不点”；“地喜匀和，忌土块”；“谷子耕三耙四耱五遍，八米二糠再没变”等。目的是告诉人们，不同的作物对土壤条件有着不同的要求，耕作方法也应因之而异。又指出，因作物耕作和因土壤耕作是互相联系的，即使是同一作物，在不同土壤上种植，耕作方法也不尽相同。例如黑豆，如果种在高旱地上，就要犁得深一些；种在下湿地上，就要犁得浅一些。

《马首农言》还系统地总结了我国北方地区行之有效的轮作复种制，使清代的轮作倒茬理论与技术又有了新的发展。该书根据丰富的实践经验具体提出了“谷子、小麦、高粱、黍稷等谷类作物均以豆类作物为前作最好，豆类作物则以谷类作物为前作为好的轮作倒茬模式。这正如民谚所说，“黍茬种豆，亲如娘舅”。在总结这一模式的同时，又进一步指出，豆类与谷类轮作倒茬中，大豆与谷子绝对不能重茬。书中引用的农谚是：“重复黑豆子种谷，一年一个没甚吃”，“不怕重种谷，只怕谷重种”。《马首农言》还根据实践指出，不同地势的农田，不同气候的地区，同一种作物的下种时间应有差别。例如种谷，该书认为，“原，谷雨后立夏前种之；湿，自立夏至小满皆可种。”

这一时期，特别是清中期，山西人口迅速增加，人均耕地面积减少，在平川地区这一矛盾尤为突出。为了生产更多的粮食，山西各地的农民十分注意农田的集约化种植，以提高土地、光、热、水等农业自然资源的利用率，

从而进一步完善了中国传统农业的技术体系，并达到较高的生态经济水平。具体内容是加强田间管理，注意精耕细作。提出了“宁可少而精，不可多而草率”，“至耘之法，又须去草务尽，培壅甚厚”的操作原则。还提出科学施肥，注意提高养地技术。这时已对不同农作物对肥料的要求和各种肥料的效果有了比较深刻的认识，做到因作物去施用不同的肥料和广泛积蓄多种肥料为了提高地力，在注重施肥的同时，也注重套种豆类，以肥其地；实施了“土壤耕作，今年种墒，明年种垄”、“垄沟、垄背每年互换”的耕作技术，做到种养结合。对中耕除草在提高粮食产量中的重要性有了进一步认识，总结出了“天旱锄田，雨潦浇园”，“谷锄一寸，强如上粪”的经验。总结出“浸种摧芽，烧酒勺子”，“得时之稼兴，失时之稼约”，“小满种胡麻，到秋只开花”等科学经验。

（四）引进作物新品种

山西从汉代开始就不断引进新的农作物品种，到明清时期，引进的作物种类大量增加。1958年在晋城小东关发掘了一处明嘉靖四十一年（公元1562年）的墓群，在出土的众多琉璃制品中，有桃、石榴、梨、红枣、栗、黄瓜、茄子、青椒、豆角、花生、葱、蒜等作物的琉璃模型，表明在明代，山西的农作物种类已十分丰富，这是大量引进的结果。这一时期之所以能大量地引进作物，原因是提高地力和风土驯化等农业科学技术不断发展和深化，为引进新农作物种类创造了技术条件；山西商业发达，晋商涉足广泛，晋地又临近长安、北京、洛阳等中心城市，信息灵通，为农作物新种类的交流和传播提供了社会条件。明清时期，相继引入、推广、扩种的外地农作物新品种，粮食作物有水稻、玉米、甘薯、高粱等，经济作物有棉花、烟草、花生等，蔬菜作物有茄子、西红柿、辣椒等。

玉米，原产于美洲，明代隆庆年间（公元1567—1572年）由福建传入中国后，很快引种到山西。明代史料记有：“沁水农政，……一亩蜀秫（玉米），可收十数石者。”又记“清康熙时增植到辽、晋、赣、两湖及四川。从公元1511年（明正德六年）到公元1718年（清康熙五十七年），玉米已普种20行省。”由此可见，明清时山西不仅广种玉米，而且已是高产作物。

高粱，原产于我国还是从国外引进，目前尚有争议，据中国农业大学王毓瑚教授认为，高粱原产地不在我国，大约是在三国以前由西北或西南方传入中国的可能性较大，是南北朝以后直到元朝，我国新增的一种粮食作物。引入山西的确切年代，至今还未考证清楚，从《马首农言》中关于“凡秋收，麦曰挽，……高粱曰斫”的记述推断，高粱这一作物在山西的种植不会晚于清初。

甘薯，原产于中美洲，16世纪移植到菲律宾，后又传入中国，清乾隆年间（公元1736—1795年）引入山西，先是在晋南盆地种植，后逐渐扩大到全省。

棉花，是一种重要的经济作物，据《农桑辑要》说，其原产于西域，金末元初传入我国后开始大面积种植。明嘉靖四十二年（公元1563年）的《山西通志》说，木棉出蒲州，可见山西在明初就引入了棉花。明政府十分重视发展棉花种植，《明史·食货二》记有：明政府“凡民田五亩至十亩者，栽桑麻、木棉各半亩，十亩以上倍之。”明中叶以后，随着棉花种植面积的扩大和产量的增加，麻类纤维逐渐被棉花所代替，促进了棉织业的发展。据《马首农言》记，山西寿阳，在明万历年间（公元1573—1619年）就开始有了棉

纺业，到清代，每年需用棉花达“数千驼”。

烟草，这一经济作物原产于中美洲的墨西哥，先由西班牙人引种至南亚各岛，明万历年间，经闽广商人引种到广东、福建，而后引入山西。《合河记闻》关于“晋人种烟草始自曲沃人张士英闽中携归。明季，民贫赖此少济”之述就足以证明。

花生，我国在明万历年间引种，最先种植在闽、粤沿海，清乾隆时向北扩展，可能于清咸丰年间引入山西。沁水县东大村所立教种花生感德碑上记有东大村人赵家常，清咸丰年间（公元1851—1861年）贸易于河南、安徽一带，将那里的花生种植技术引进，并教劝村人种植，带来了丰厚的收入，有数十家由此而致小康。这是山西关于引种花生的最早记载。

西红柿，又称番茄和西番柿，原产南美洲，明万历年间（公元1573—1619年）传入山西。据叶静渊所著《我国茄果类蔬菜引种栽培史略》一书中关于明万历四年（公元1576年），山西《猗氏县志》在《物产·果类》中记有“西番柿”之文就可佐证。该文还说：“清雍正十二年（公元1734年），《泽州府志》对西番柿的描述是：‘西番柿似柿而小，草本，蔓生，味涩’。”这一时期，山西虽已引种西红柿，但其营养价值还未被人们认识，只是对其观赏，并未成为蔬菜。

茄子，原产印度，大约在西汉时期引种至我国西南一带。北魏贾思勰编撰的《齐民要术》中曾介绍茄子的栽培方法。这一农书所记述的蔬菜作物栽培范围，都在今山东境内和河南北部及山西中部、东南部。由此推知，明清时期茄子在山西的栽培范围可能已接近现在，并成为人们的常食蔬菜。

辣椒，也是山西的一种引入蔬菜。据叶静渊在《我国茄果类蔬菜引种栽培史略》中介绍，辣椒在我国最早是以“番椒”之名见于16世纪末（明万历年间）高濂所著《草花谱》。“辣椒”一名最早见于清嘉庆十一年（公元1806年）的《汉中府志》，传入我国至今不过400多年，引入山西也就是在清代后期。

如细考，山西在明清时期所引进的作物种类还很多，加上历代引进的作物和原有的作物种类，当时山西已经形成了丰富的作物种类体系。这些作物经过各地农民长期的种植，逐渐形成了适应山西自然条件和经济基础的作物分布格局，无论在什么地形，什么气候环境，都有优势农作物品种，不仅充分利用了当地的自然资源，而且大都能有较好收成，在满足当地人民生活需要的同时，也促进了商品性农业的发展，在形成山西省域栽培作物生态经济系统的基础上，显著地提高了生态经济效益。当时山西作物的布局大体为：晋南是小麦、棉花和烟草的主要产区；晋中主要种植小麦、谷子、高粱、玉米、水稻；晋东南盆地以小麦为主，山地丘陵以谷子、玉米、豆类为主；晋西北和雁北则大量种植马铃薯以及莜麦、荞麦、豆类、胡麻。自此以后，由于农业的发展，牧业的衰退，山西的农区形成了北以外长城为界的格局，并且保持了长期的稳定。

（五）农村商品经济发展

由自然经济向商品经济过渡，是社会发展与进步的表现。农村商品经济形成的基本条件是：

（1）生产力显著提高，产品除满足生产者自身需要外还有剩余，而专业化生产是提高生产力的前提。

（2）劳动者有人身自由，可以根据自己的意愿去选择职业，能为专业化

生产提供充足的劳动力。

(3) 资本有了积累，可以集中投向利润高的专业化生产。(4) 交通运输的发展，方便了商品流通。

(5) 市场的形成与合理布局，有利于商品的集散。(6) 政府对商业的重视和促进商业发展政策的实施。明清时期，随着传统农业经济体系的形成和农业科学技术水平的不断提高，首先使农业生产力有了大幅度增长，加之经济作物种类的增多和种植面积的扩大，这就最先促使农业经济中的种植业和工副业分离，形成了专业化经营。专业化的经营进一步提高了生产力，使农业特别是经济作物的剩余产品增加。由于当时商业已经相当发达，农民为了提高自己的经济效益，就把农业的剩余产品推向市场换取货币，使之成为商品。在商贸机制和社会需求的驱动下，当时以农产品为原料的手工业也在迅速发展，它们需要农业提供充足的蚕丝、棉花、烟草、麻皮、粮食、竹木等原料，这又促使农业生产部门不断提高生产力，不仅使产品更多地转化为商品，而且使专业经营日趋稳定，并向深度和广度发展。例如，纺织业的发展，促使棉花生产扩大，并大量转化为商品，于是，一部分农户专门从事棉花种植，在技术上精益求精，使棉花产量不断增加。当时在山西的蒲州、平平等地均出现了大量这样的专业户，至今这一带仍是山西的棉花主产区。由于烟草业的发展，许多农民专门从事烟草种植，在陆耀所撰《烟谱》中记有“山西保德州，凡河边淤地，不以之种禾黍，而悉种烟草”和山西“土地膏腴，豆饼粪田，悉为烟叶”的记载。此外，蚕丝业的发展，还促使许多农民专门从事种桑养蚕。这一时期，农产品向商品化的发展，不仅局限于经济作物，同时粮食作物也在转化为商品。随着人口的增加和以粮食为原料的手工业的发展，商品粮的需求量越来越大，许多农民特别是土地占有量大的地主、商人开始从事粮食商品生产，以取得较好的经济效益。

明清时期，货币租税赋役制实施后，农民只要出钱就可免除劳役，从而削弱了封建人身依附关系。在商品不断发展的形势下，农民既有了种植的自主权，又有了择业的自由，这就从原材料和劳动力两方面促进了商品经济的发展。产生于明嘉靖年间，明万历年间大力推行的“一条鞭法”赋役制，就是一种将过去赋和役分开征调和征收实物税的赋役制，改为一律按亩征收银两的货币租税赋役制。这种赋役制规定，农民应向政府缴纳的实物和承担的各种徭役，统一折算成银两后由货币支结，只要交钱就不再负担贡赋和力役。这是继唐“两税法”后，中国赋税制的又一次重大改革。这一赋税制削弱了几千年来封建社会中农民对政府和地主的严格依附关系，使农民有了较大范围的人身自由，与此同时，农民为了获取相对的人身自由，就广开门路积极发展生产以换取货币。尽管“一条鞭法”赋税制仍相当苛重，但对广大农民来说却是一个解放，在一定程度上促进了商品经济的发展。到清代，在“一条鞭法”赋税制的基础上，又进行了简化税种和稽征手续的改革，实施了地丁合一，丁银和田赋以土地为征收对象的“摊丁入亩”赋税制。这是一种按财产和负担能力征税的制度，改变了过去赋役不均的弊端，是一项有利于贫苦农民的改革。货币租税制的实施，给农民带来了择业的自由，必然会促进农业商品经济的发展。刘永成所撰《清代前期农业资本主义萌芽初探》一文中说，当时“山西农民纷纷来到陕西定远、西乡、巴山地区，租佃山地经营竹木生产，《三省边防备览》记载，这些山西居民‘佃山内有竹林者，夏至前后，男妇摘笋砍竹作捆，赴场售卖。’”有关史料还提到，当时山西有不

少地区的农民，为了获取厚利，把土地改种罂粟，这固然与鸦片战争前夕清政府的衰落和社会的腐败有关，但也反映了货币租税制的推行，给农民带来了种植的自由及商品经济促使种植业朝向经济作物方面扩大的作用。

劳力市场的出现，也是货币租税制实施后农村商品经济发展的反映。当时，土地兼并剧烈，许多农民失去了土地，有时又受天灾袭击，许多人无法生活。为了谋生，这些农民就把自身的劳动力作为商品投向劳力市场，成为地主、手工业主的雇工。在前述刘永成文中就记有运城县人“薛盛方与人佣工，‘于康熙九年十月二十七日，上市因无人觅工’”。阳高县“张世良与梁祝，均在前街觅人锄田，梁祝欲雇王恺，许给工钱三十文，王恺嫌少，未允，张世良即许给钱三十五文，王恺应允，上工。”还有资料记：“嘉庆十四年沁县田学娃雇万户放牛，一年工钱九千，未定约，无主仆名分；”“乾隆五十九年，山西永和雇工，月工钱六百文。”由此可见，当时山西的雇工现象和劳力市场都十分普遍。

土地是农业经济的重要生产资料，特别是在现代工业还未发展起来的我国古代，农业是支撑国家和民生的命脉产业，土地就显得更加重要。历代统治者之间的斗争为的是争夺土地，官僚地主与农民矛盾的焦点也是土地，尤其是后者，更是在我国古代史中一个旷日持久的矛盾。其表现形式就是官僚地主为了自身的利益，依靠封建政权和封建土地所有制不断地兼并农民的土地，明清时期，这一现象仍在继续，所不同的是，又增加了一种利用资本来兼并土地的手段。这一时期，由于工商业已经比较发达，工商主手中积累了大量的资本，他们看到逐渐发展起来的农业商品经济可以带来巨大的利润，特别是规模性地经营土地，利润更加丰厚，于是就利用手中的资本大量购置土地用于经营，从而出现了利用资本兼并土地的现象。拥有土地的自耕农，有的不堪忍受沉重的剥削另择他业而出卖土地；有的因经营不善或竞争失利而出卖土地；更多的则是遭受严重的自然灾害后，为了生计而出卖土地，这就为工商主兼并土地提供了机会。山西的手工业和商业都比较发达，有许多富商巨贾，他们资本雄厚，很快就兼并了大量的土地。据有关资料记载，当时临汾县有个著名的盐商叫亢时鼎，资产十分雄厚，置有大量土地，号称“亢百万”。康熙年间，山西大旱，人心惶惶，而亢百万却声称：“上有老苍天，下有亢百万，三年不下雨，陈粮有万石。”可见他在山西田产之多。潞城县贾庆余早年家中贫寒，14岁时跟随父亲到山东禹城县经商，20年后成为巨商，购置了大量土地，成为“沃壤连阡”的大地主。当时山西商人购置土地十分普遍，有的还到外省置地。工商主购买下大量土地后，都是雇工生产，经营取利，具有规模大、商品性强的特点，因此就成为促进农村商品经济发展的一个重要因素。

工商业主将资本投向土地，在促进商品性农业发展的同时，也促进了经营地主经济和经营富农经济的形成。清乾隆时期，山西就有不少原出租地主为直接从事商业性的农业经营而改变剥削方式，即取地自耕，收田自种，通过投资和雇用劳动力来牟取更大的经济效益，这就使山西的农业经济出现了资本主义的萌芽。但由于小农经济本身顽强地抵制新的生产力和新的生产关系的出现，明清统治者为维护自己的封建统治，也非常敌视新的资本主义生产方式，所以山西的农业资本主义在这一时期发展是极其缓慢的。

四、走向兴盛的民营工矿业

山西的工矿业和手工业，在唐宋金元时期迅速发展的基础上，到明清时期又有了新的发展。具体表现是：民营工矿业、手工业日益增多，成为开发山西矿业资源和发展工业生产的主力军，特别是清顺治二年（公元1645年），清政府废除“匠籍”制后，更促进了民营工矿业的兴盛。匠籍制是历代封建统治者为驱使民间工矿从业者为其无偿劳动而实行的一种具有约束性的管理办法。官府所需工业品，除取自实物赋税外，其余则征调民间工匠制造。被征者需固定户籍，以便强制征调。魏、晋、南北朝各代，手工业者的地位与农业中的佃客相似，唐称之为“藩匠”，宋称之为“当行”。元灭宋后所获得的工匠编为匠户，其中部分归官府、军队，称为“系官匠户”；部分赏赐诸王贵戚，称为“投下匠户”。明有军、民、匠三种户籍，匠户另立户籍身份世袭不变。匠户服役分“轮班匠”、“住坐匠”、“存留匠”三种形式，世袭永存，不能脱籍，不得服官。明嘉靖四十一年（公元1562年），对轮班匠户实行了输银代役办法，但匠籍不变。直到清顺治二年（公元1645年）彻底废除匠籍，才使手工业者得到身份自由，可以自主从业，壮大了民间手工业的队伍，这就是清代民营工矿业发展的原因。在这种有利的社会形势下，继之而来的工矿业发展特点是：一部分经营者积累了资金，扩大了生产规模，具有一定的经济实力；为了提高产品的数量和质量，已由单独生产方式发展为协作生产方式；有了初级的服务体系，生产的商品化、社会化水平有了显著提高；随着封建人身依附关系的淡化，招募雇佣关系正在兴起，并成为民营工矿业劳动力的主要来源；同农村商品经济一样，也出现了资本主义的萌芽。

（一）矿产开发与冶炼业

明清时期，山西以煤、铁为主的矿产资源得到进一步开发，民营煤矿遍布全省。据《中国古代矿业开发史》资料记载，在山西北部，明正统年间（公元1436—1449年）的大同等处，以及天顺、成化年间（公元1457—1487年）的浑河（发源于浑源县）、大峪山（阳高南部）一带，都有了民营煤窑。天顺五年（公元1461年）的《明一统志》又记称，晋中的阳曲、太原、榆次、寿阳、平定、清源、交城、灵石；晋南的霍州、吉州、临汾、洪洞、浮山、赵城、汾西、岳阳（今安泽）、翼城、河津；晋东南的泽州、阳城，以及静乐、辽州（今左权）等地也都办起了大大小小的民营煤窑。同时对平定煤给予了很好的评价，认为“平定所产尤胜，坚硬而光，极有火力”。自明正统年间（公元1436—1449年），大同煤炭就大量供应居民和驻军燃用。天顺年间（公元1457—1464年），朝廷还赐予大同的一些民营煤窑为封王煤户。由此可见，这里的煤炭开采已受到明政府的高度重视。明顺治年间的《高平县志》称，该县“独煤甲于天下”，虽是言过其实，但也证明当时高平所产之煤不仅数量多，而且质量也好，很受使用者欢迎。保德在明万历年间就盛产煤炭，由于煤炭税收多被官吏贪污，为此，知州曾于万历三十八年（公元1610年）立石垂戒。

清代，对山西的煤炭资源已有了深入了解，为进一步开发利用创造了条件。光绪《山西通志》中记有：“山西府州惟有石炭不甚缺，其有缺处亦以樵山较易于凿窟，非因辽绝不可致，而后易之以薪也。炭有夯炭，微烟；有肥炭，有烟，出平定者佳；有煨炭，无烟，出广灵者佳，精膩而细碎，埋炉中可日夜不灭。”这里还注明：“霍山以南炭硬而多烟，内含油，燃之则融

结为一，作枯炭最良，即蓝炭（焦炭）也。”这表明，山西煤炭资源丰富，种类较多，同时也反映出当时山西已开始用煤炭炼焦，出现了煤的深加工行业。

尽管在清兵入关后，害怕矿业工人入山聚众造反，对煤矿存有政治上的戒心，但由于煤当时已成为国计民生的重要能源，所以山西民营煤矿仍在继续发展。在明窑的基础上，又有孝义、平遥、介休、陵川等县兴办了多座民营煤窑，分布在51县。

历史上很早就发现，山西有较为丰富的铁矿，因此历代山西的冶铁业都比较发达。到明清时期，人们对山西的铁矿类型有了进一步认识，发现了易开采品位高的铁矿，为冶铁业提供了理想的铁矿资源。明中叶，宋应星在所撰《天工开物》中记述的砂铁，就是当时发现的一种易开采品位高的铁矿。该书说：“凡铁砂，一抛土膜即现其形，取来淘洗，入炉煎炼，熔化之后与锭铁无二。”这种铁砂在现代矿产学中，称为风化残积铁矿床，是一种出露在地表附近的外生矿床，当时在平阳一带发现较多，五台、吕梁也有。当时山西还发现了品位高的云母赤铁矿，《明史·食货五》就记有：“山西交城产云子铁，旧贡十万斤，善制兵器，他处无有。”这里所说的“云子铁”就是云母赤铁矿，也称镜铁矿，后来查明，这种铁矿主要分布在交城以北的静乐、岚县一带，统称静乐式铁矿床。此外，临汾、太原一带还分布有接触交代型富铁矿与中性侵入体有关的铁矿床，这也是一种富矿，在明清时期已广为开采。

丰富的铁矿及煤炭资源的开发，必然促进冶铁业的发展，因此，明清时期，山西的冶铁业更加发达，成为全国重要的产铁省。明洪武初年，山西的冶铁业还主要是官营。洪武七年（公元1374年），全国置铁冶所官13所，山西就有5所。分布情况是：太原府有大同冶，潞州有润国冶，泽州有益国冶，全省每年产铁大约29万余公斤。到洪武二十八年（公元1395年），国库存铁丰厚，明政府才停止官营冶铁，改由民间冶炼。此后民营冶铁业迅速发展，铁产量激增。据天顺五年（公元1461年）的《明一统志》记载，山西民营冶铁业比较发达的有：阳城、太原、榆次、交城、平定、五台、临汾、翼城、汾西、绛县、吉州、乡宁、孝义、潞州、怀仁、高平。其中阳城在天顺、成化年间（公元1457—1487年），一县年产铁量就达400—450万公斤，比洪武初年的55万公斤高7—8倍。这一时期的民营冶铁业，有的是商人经营，有的是农民经营。

清代，随着铁需求量的增加，山西的冶铁业又有了新的发展，闻喜、解县、隰县、孝义、太原、大同、宁武、临县、中阳、赵城、安泽、辽县、和顺、昔阳、保德、阳曲、灵石、长治、壶关、陵川、虞乡等24县也都相继发展起了冶铁业，但产量却低于明代。据黎风在《山西古代经济开发史略》中估算，清嘉庆十四年（公元1809年），山西铁的总产量为165万公斤，远比不上明代阳城县1年的铁产量。造成铁产量下降的原因主要是，随着清政府的日趋腐败，对民营工商业的强征豪夺日盛，使民营冶铁业日渐凋蔽，有的甚至破产。清长子县令唐甄在其所撰《富民篇》中说，在今长治，清朝苗氏数代经营冶铁业，四方商人多来购铁。苗家常雇佣劳力百余人，开采矿石，鼓风冶炼，运送产品。后因官方诬陷他盗矿，致使停产倒闭。所雇之工因此无法生活，都流落在漳河之上，从而造成了毁一室而丧百室的悲剧。当时，类似事例在各地和各行业中还是很多的。

食盐税收在古代社会始终是政府财政的大宗收入。山西有着得天独厚的食盐资源，因而历代政府都十分重视山西食盐的开发。明清时期疆域辽阔，统治机构庞大，战事频繁，耗费巨额，皇室生活穷奢极侈，这都需要国库支付。为了充实国库，这一时期政府加紧发展由于人口增长需求量越来越大的食盐晒制业。明代盐政机构隶属于掌管全国财政的户部，由此可见明政府对盐业开发的重视。当时户部在全国设6个都转运盐司，山西河东为其中之一。河东盐业规模颇大，食盐产量也十分可观，供应着晋、秦、豫三省的食盐所需。《明史·食货四》记有：“河东所辖解盐，初设东场分司于安邑。成祖时，增设西场于解州。……弘治二年增置中场分司。洪武时，岁办小引盐三十万四千引（120公斤为一引）。弘治时增八万引。万历中，又增二十万引。盐行陕西之西安、汉中、延安、凤翔四府，河南之归德、怀庆、河南、汝宁、南阳五府及汝州，山西之平阳、潞安二府，泽、沁、辽三州。……岁入太仓银四千余两，给宣府镇及大同代府禄粮，低补山西民粮银，共十九万两有奇。”解盐的产量，洪武年间4128万公斤，弘治年间4608万公斤，万历年达到7008万公斤，不仅持续增长，而且均超过了以往历代的产量，由此可见明代山西盐业之盛况。

盐业专卖虽然对政府的财政有利，但官办盐业已很难发挥民间力量来充分开发盐资源，适应不了对食盐需求量日益增加的形势。由于盐业利润丰厚，所以尽管自汉武帝以后，历代政府都实行盐业专卖制度即官盐，但私盐却屡禁不止。到清代，私盐更为猖獗，不仅民间广为生产私盐，而且走私形式多样，出现了盐户私售的“场私”；甲处已税官盐侵入乙处的“邻私”；盐商私带的“商私”；运盐船户私装的“船私”；缉私人员以没收私盐为名而售出的“功私”；结帮贩运的“梟私”；官吏私售的“官私”。私盐的大量出现，强烈地冲击了清政府的盐税收入，这就迫使清政府在工商业发展的形势下将盐业专卖改为“畦归商种”，即将盐池畦地分给商人，划区编号，号注商名。商人交纳畦课，领取引票，照规定的价格外运销售和完成赋税，这就既促进了盐业产量，又保证了国家税收。同时，由于农业赋税制的改革，农民有了一定的人身自由和择业自由，促使历代沿袭的官盐劳役制改为劳工雇佣制，盐工的生活水平相对提高，调动了他们的生产积极性。这时制盐技术也有了相应提高，已将垦畦种盐法改进为掘井浇晒法，因此，从顺治以后山西的池盐产量就逐渐上升，达到古代池盐生产的极盛时期。顺治前，由于战争的破坏和影响，使山西的盐业生产跌入低谷，产量远低于明末。顺治三年（公元1646年），年产量只有3497万公斤，此后则逐年递增。顺治十三年（公元1656年）为4497万公斤，雍正三年（公元1725年）为5486万公斤，乾隆五年（公元1740年）为7031万公斤，开始超过明万历年间的产量。这以后，产量仍不断增长。乾隆四十九年（公元1784年）达到7250万公斤；嘉庆二十四年（公元1819年）进而达到8428万公斤，为我国古代史上山西产盐最高的一年。

山西全省广为生产土盐，因其生产成本低，销售价也低，所以对解盐的销售不利。为了加强政府对盐业的垄断，金元时期曾禁止制销土盐。但山西多山区，交通不便，解盐难以运进，人民反映强烈，所以到明嘉靖时，又实行土盐给票收税制允许在山西北部地区生产和销售土盐。土盐质量较差，人们多不喜食用，清乾隆年时，味美的蒙盐开始打入晋北，后逐渐代替了土盐。

（二）繁荣兴盛的民营手工业

随着煤炭开采和铁矿采冶业的发展，为铁器手工业提供了充足的燃料和原料，所以自明代起，山西的民营铁器手工业又有了进一步发展，分布更加广泛。据有关资料，明代铁器手工业分布已广达太原府的太原、交城、榆次、平定、五台、繁峙等县；平阳府的临汾、洪洞、乡宁、吉县、灵石等县；汾州的孝义、平遥、介休等县；泽州的阳城、高平等县；大同府的怀仁、朔县等县。由此可见，明代的铁器手工业在山西主要是围绕煤炭与铁矿产区而分布，但分布范围十分广泛，从南到北都兴起了从事制造各种器物的铁器手工业，经营方式多以家庭为单位，以家庭成员为劳动力。

清代，虽然政府对民营铁器手工业征税很重，且名目繁多，但由于铁器维系着国计民生，又有着工商业不断发展的大气候，所以仍阻挡不了山西民营铁器手工业的继续发展。他们制造的各种铁器不仅供应本省农村和城市，而且行销省外。据乔志强所撰《山西铁器史》称：“在乾隆、嘉庆年间，长治荫城镇已经成为铁货集散中心。铁货行销全国，每年交易额达一千多万两（白银）。 ”

我国的纺织手工业在古代就已经有着十分悠久的历史，它是古农耕经济的重要组成部分。在棉花还未在我国大面积种植时，纺织手工业主要是以蚕丝和麻类为原料的丝绸及麻布产品。明清时期，棉花的种植范围已经达到了“地无南北皆宜之，人无贫富皆赖之”的广泛程度，其产量迅猛增加，这就促进了棉纺手工业的发展。另外，棉花与丝绸、麻布相比，具有经久耐用，价格低廉的特点，广大人民乐于穿用，使其有广阔的市场，这就更推动了棉纺手工业的发展，形成了“织机十室必有”之势。当时山西中南部已大面积种植棉花，因此山西的棉纺手工业也有了很大的发展。仅以寿阳为例，棉纺手工业发展到本地所产棉花不能满足生产所需，每年要从外地购进“数千驼”棉花的程度。由此可见，自明代起山西棉纺手工业之兴盛。

在棉纺手工业的冲击下，曾经从唐代就兴盛起来的山西丝绸麻布纺织手工业呈现了衰落之势，但在明清时，山西的潞绸生产却仍具声威，为全国所注目。山西上党盆地桑蚕业开发较早，有发展丝织业的基础，所产丝绸以其质优量多很早就闻名于全国。明代，上党盆地在行政区划上属潞安府，因此这一带所产丝绸即称为“潞绸”。明初，潞安府和泽州为朱元璋第21个儿子沈王的封地，他利用这里桑蚕业发达的优势发展起丝织业，开始生产用作贡品的潞绸。在此后160年中，潞绸逐步由贡品转化为民间商品。到明末，潞绸生产发展到殷盛时期，潞安府成为我国北方著名的丝织中心，潞绸行销非常广泛。正如王守义遗稿《明代山西的潞绸生产》所述，潞绸经“舟车辐辏者转输省直，流行于外夷”，“潞绸遍宇内”，“士庶皆得衣”，直到“贩夫走卒倡优皂隶”也都以潞绸为衣。经销潞绸的商人足迹遍布全省，有的还在外省开店。为了满足日益兴盛的潞绸生产对蚕丝原料的需要，当时上党盆地又兴起了专营蚕丝的丝行。他们不仅把当地所产蚕丝收购起来，而且远到四川、湖北、湖南收购蚕丝，以供当地潞绸生产需要，丝织与丝行互相促进，推动了上党盆地的经济繁荣。明末，由于商税苛繁，使得以落后机具生产，以家庭经营的丝织手工业不堪负重，导致大批机户破产，使潞绸生产受到严重影响。清兵入关后，潞安府的丝织机户也难逃焚掠的厄运，使这里的机户数量大幅度减少，可是清政府每年还要给这里派造绸3000匹，是明代497匹的6倍。但是，当时蚕丝价格比明代大幅度上涨，而清政府给予所征调的潞绸却仍同于明朝，这就大大加重了机户的负担，使潞绸生产形成“欲逃不

能，欲存不可，每岁织造之令一至，比户惊慌”的不景气局面。在苛重的剥削下，于顺治十八年（公元 1661 年），终于引发了众多机户“焚机罢市”、“上控苦累”的反抗。此后，潞绸生产便一蹶不振。

自宋代蓬勃兴起的烧制业，到明清时期仍在继续发展，山西也不例外，突出的是琉璃制品与瓷器。当时山西的琉璃制品以质量精美、多采多姿著称于世。太原马庄村北芳林寺的绿色琉璃瓦建筑群，大雄宝殿的“狮象宝屏”，山门抱叉墙上的“团龙”，以及烧制于明成化元年（公元 1465 年）的文水马村洪福寺琉璃菩萨等，都是明代山西琉璃制品中的杰作。建于明洪武二十五年（公元 1392 年）的大同市九龙壁，整体由黄、绿、赭、紫、蓝等多色琉璃构件拼砌而成，色彩绚丽，造型生动，蔚为壮观，在国内外有一定的知名度，可以认为是明代山西琉璃制品的代表作。建于清代的平遥城内南街的花琉璃瓦市楼，也显示了较高的工艺水平。明代，山西的瓷器烧制业也有了进一步发展。据山西省计划委员会等联合编写的《山西国土资源》称，明代山西“平定等 9 州，榆次等 24 县俱有窑”烧制瓷器。明代科学家宋应星在其名著《天工开物》中记有：“凡白土垆土，为陶家精美器用，中国出唯五、六处，……太原、平定”。垆土即白色瓷土，是烧制瓷器的原料。当时的平定既产白色瓷土，由此可推知该地的瓷器烧制手工业也一定相当兴盛。

造纸业在明清时期也是山西的重要手工业部门。清代山西生产的毛头纸和呈文纸都是贡品。据《中国通史参考资料》称，当时山西每年要向清王室额解毛头纸 50 万张（添解 50 万张）、呈文纸 1 万张。造纸业的兴盛在一定程度上推动了文化的进步和发展。

在山西的农业经济中，很早就注意发展畜牧业，加之又有较为丰富的野生动物资源，有着发展皮毛手工业的原料，所以皮毛制品有着悠久的历史。明清时期，山西的皮毛手工业也在继续发展。《明代社会经济史料选编》一书中曾说：山西“是出产毛织品和皮张的地方，南北商品交易，资金动辄百万余两。”清代山西仍盛产皮毛制品，其中较著名的有阳曲的马鞍、汾阳的毛毡、宁武的毯、沁州的羊绒。

五、鼎盛的晋商

自唐代开始，在农业经济商品化的推动下，社会经济不断向纵深发展，促进了全国的商品经济迅速崛起。特别是元代非实物赋税制的实施，使商品交换更成为社会经济中的一个普遍行为，从而形成了全国性的商业大发展。山西由于有着有利的地理位置，丰富的资源和发达的农业经济，且一直是中原汉族与西北各少数民族互通有无的主要场所，所以商业发展历史久远。唐以后，山西的商业逐步形成了覆盖面大，资金雄厚，联手经商，经营广泛的特色，成为国内商业经济中的一支劲旅，素有“晋商”之称。

明清时期，中国的社会经济商品化程度达到了封建社会的高峰，这就为在社会经济各部门各行业之间起桥梁和纽带作用的商业提供了广阔的经营空间，从而加速了资金的运转，使其实力更为强大。当时的封建政府为了保证政权的巩固和国家机器的正常运转，十分需要商人从财力上予以支持，而商人为了获取更大的经济效益，又十分需要官方的庇护，这就促使一些巨

商大贾与封建政权的结合，从而形成了享有种种特权的封建官僚资本商业。他们以其雄厚的经济与政治实力垄断了国内外贸易和国家财政。在这种经济氛围下，一方面为晋商提供了经营舞台，有了一试身手的机会；另一方面由于封建官僚资本势力的排挤，又为晋商的进一步发展带来了重重困难。但在这一时期，晋商还是取得了显著成就，并在当时中国商业经济和金融事业中占有了举足轻重的地位。对形成这一格局的原因，上海戏剧学院的余秋雨先生，在他所撰写的散文集《文明的碎片》中，以《愧对山西》一文作了分析。他认为晋商的成功是在于：

（1）坦荡从商。做商人就是做商人，毫不遮掩，从无羞愧。在中国的封建时代，人们心目中的社会地位排序是农工商。商人虽有钱财，但地位卑贱，不能进入仕途官场，所以排在末位。可是山西商人从不鄙视自己，认为做一个纯粹的商人，同样也是一个正当职业，同样也能为社会有所贡献。就连雍正皇帝也说，在人的社会地位上，山西与其他地方不同，第一是经商，第二是务农，第三是行伍，第四才是读书。

（2）目光远大。山西商人经商涉足远，视野宽，不仅注视国内，甚至放眼世界。这种没有地理框范的眼光，使山西商人能迅速大量地获取各个地区贸易上的供需信息和经营之道，然后利用自己的智慧和才干战胜种种困难，取得显著的经济效益。

（3）联手经营。晋商之所以每到一处能迅速打开局面，是因为他们经商不是单枪匹马式地去冒险，而是结队成帮的群体行为。主要形式是，由家庭成员、乡里朋友组成有分有合、互通有无的“联号”，形成了气势宏伟、呼应灵活、左右逢源的区域性商业集团势力，从而造就了一个能为自己所驾驭的商业大气候。

（4）严于管理。明清时期，晋商逐步走向鼎盛。当时统治者对商业、金融业的管理基本处于无政府状态，不纳税或纳税很少。但厚重的山西商人却不随波逐流，而是严加制定行业规范和经营守则，通过严格的自律，提高全方位的信誉，树立了良好的商业形象。

明清时期，山西不仅境内商业发达，而且晋商足迹遍布全国，并远涉日本、印度及俄国。

这一时期，由于山西靠近国都北京，是西北、西南和蒙古以北地区进入北京的必经之路，为了加强京城与这些地方的联系，以利政令畅通、军事行动和官员派谴，统治者十分注意山西的交通建设，这同时就为晋商的发展提供了交通条件。据谷霁光在《明清时代之山西票号》一文中记有：明代在山西共设驿站 58 个，高于陕西、河南和山东等省，居全国第 7 位。清代山西共设驿站 125 个，低于陕西，高于河南，居全国第 5 位。为了保证驿站的正常运作，当时还设有专职管理驿站的驿丞，“计太平县（今在襄汾县汾城东北）史屯驿、凤台县（即今晋城）星诏驿、平定州甘桃铺驿、孟县芹井驿、寿阳太安驿各一人。大抵军书文移，以及官要行旅，无不经过此道。”当时黄河、汾河、沁水、漳水等河流水路畅通，南方的货物经上述河道进入山西后，又沿陆路运往京城及其他地方，正如《论清代前期我国国内市场》一文所说，明代南粮北调，自南方溯河而上，“由怀庆的清化镇进入太行山口，运山西”。

在境内，商业一向发达的太原，当时仍是商业中心。榆次、太谷、平遥、介休、平阳等地也都是商业繁华的城市，其中经营绸缎、茶叶和颜料等产品的商号，以资金雄厚而著名。泽州和潞安府是当时北方的丝织业中心，潞绸

生产推动了这里的商业发展。绛州由于地处汾河下游，有水路与陕甘连同，所以也是一商业繁华的货物集散地。李仁溥的《中国古代纺织史稿》中就有“江宁出产的绸缎，……西北走晋绛，逾大河，上秦陇”之说。运城，很早就以盛产池盐而著称。明中叶后，池盐由明初的以物易盐制改为纳银凭引运销，促使盐业迅速发展。到清代，商办池盐生产取代了官办生产，随着产销量的不断扩大，盐商又有了“运商”（专事运输）和“坐商”（专事生产）之分，进一步推动了运城池盐产销商业的发展。乾隆年间，池盐运销到晋秦豫3省的119个州县。众多商旅来往于运城，在池盐商业发展的同时，也推动了其他行业的发展，运城在当时已成为三省商民群萃之地。晋北的大同，虽地处边陲，但因是内地与蒙古及俄国的交通要冲，所以自古以来就是塞上重镇，这里的商业极为繁荣。明人谢肇淛在其所撰笔记《五杂俎》中，对当时大同的繁华是这样描述的：“其繁华富庶不下江南，而妇女之美丽，千物之精好，皆边陲所无者。”晋商在发展山西商业的同时，又在全国商业经济浪潮的推动下，投入了涉及国内各地主要商业城市的竞争。他们有的从事各种货物运销，有的兴办票号从事金融业，并以吃苦耐劳、灵活应变、恪守信誉、资金雄厚的优势，逐步成为全国商业队伍中的佼佼者，其实力之强，最终达到左右全国商情和金融市场的地步。当时的河南开封朱仙镇，地处水陆车舟之会，商业极为繁荣。这里的经商者，来自晋、陕、甘、皖、闽等省，其中晋商势力最大，山西票号控制了全镇的金融权。在潞绸广为行销的明代，河北宣化就有山西商人开设的潞州绸铺和泽州帕铺。在北京前门附近的商业闹市，更有许多山西商人开设的店铺，经销各种货物。湖北云梦城也有山西多家商铺。明代棉花种植广泛，棉织业发展迅速，山西商人利用这一机遇，携带数以万计或数十万计的银两，在江苏等地设市收购棉花。许多山西商人还远走天山南北从事商业贸易。《清史稿》中就说，“山西多商贾，领票贩茶，私销内蒙为名，实销新疆天山南北二路。”山西商人到东北经商的也很多，到东南沿海地区从商的就更多。在清代，全国各主要城市都设有山西商人的会馆，由此可见晋商分布之广。山西商人在商业贸易中出现了许多富商巨贾，资本达到数十万、数百万。范春年所撰《山西票号之组织及沿革》一文中提到，清乾隆时，最初办理汇兑的山西日升昌颜料铺，“南至两广、云贵，北至伊犁新疆，凡各通商大埠，无不有山西票号之招牌”。仅从此一例，就可看出山西商人的财富之巨。在《五杂俎》里，从财富上把山西商人列为全国北方商人之最，甚至认为胜过江南商人之最的安徽徽州商人，其文说：“富室之称雄者，江南则推新安（安徽徽州府）。江北则推山右（山西）。新安大贾渔盐为业，藏镪有至百万者，其他二十万者中贾耳。山右或盐，或丝，或转贩，或窖粟，其富胜于新安。”元明史料丛刊《广志绎》也称：“平阳泽潞，豪商大贾甲天下，非数十万不称富。”认为山西商人在全国最富有。

有的晋商在商贸活动中，深知以封建政权为靠山，更有利于自己的利益，于是到清代山西就出现了许多为清政府效力的商人。封建官僚资本的形成，有力地支持了封建统治者的财政，因而清政府十分看重山西商人。曾有“山东乃粮运之道，山西乃商贾之途”，“把山西商人与山东漕运之道相提并论”之说。清代，山西商人与封建官僚的密切结合，使其在社会经济中占据了特殊的地位，有了更大的声势。郝树侯在《山西票号》一文中提到的阳曲青龙

镇王有福，就是山西积极效力于清政府的商人之一。王有福是明末清初在北京经营木、铁的商人，其资产有一百多万，到他曾孙王绳中之时，资本更多，因他用一百万两白银报效乾隆，故而有“百万绳中”之称，很受乾隆赏识。在统治者的支持下，王家成为巨富，其原籍青龙镇，本是蒿草丛生、人烟稀少的荒凉地区，王家发迹后，建了许多房屋，使这里成为高楼巍峨，街道整齐的市镇。魏能涛在《明清时期中日长崎商船贸易》一文中，还提到一个官商范氏，说他是在山西经营蒙古贸易，后担任清廷承运米、盐及军需品的官商世家。清开关后，曾参与赴日本长崎办铜。后任办铜官商，其子范清洪、范清注和范清济等也继续任办铜，直到乾隆四十八年（公元1783年）。

晋商除广泛参与国内商业外，还积极投入了对外贸易。上述范氏到日本长崎办铜就是一例。山西商人还积极致力于在广东同西欧开展的贸易，卖给英国的茶叶多由山西商人筹办。雍正时，中俄恰克图条约签定，中俄贸易迅速发展。山西商人发挥地理上靠近俄国的优势，不失时机地开展了对俄贸易，最后形成垄断之势。据《论清代山西驼帮的对俄贸易》一文记载，乾隆时，在恰克图称雄的晋商有60多家，依附的有80多家。其中首户为榆次车辋常家，其次为太谷曹家，祁县渠、乔二家，孝义侯家和汾阳牛家。他们主要将南方各省的茶叶、丝绸、土布、瓷器及手工艺品贩运到恰克图同俄国贸易，也从本省采购铜铁器、农产品、酿造品运至那里贸易。

这里还要着重提一下山西的票号。明清时期，社会经济发展到中国古代的高峰，国内商业繁华兴盛，对外贸易空前繁荣，因而商品的流动和资金的周转达到了前所未有的规模。这时，以银两、铜钱为流通的货币表现出了极大的弊端，既不便使用，又不安全。尽管自唐以后相继实行了“飞钱”、“交子”、“交钞”等货币流通方式，并长期沿用，但使用范围狭窄，并未给流通带来方便，民间仍用金银铜钱为流通货币。明末清初，为方便银两流通，创行了汇票制，票号便应运而生。当时之票号多为山西人所经营，所以有“山西票号”之称。山西票号在全国各地，尤其是黄河、长江和珠江流域都设有分号，既接受公私存款，又经受官商汇兑，从而逐步控制了全国的金融。山西票号之总号可分为祁县、太谷、平遥三系。据考证，山西票号总数中，平遥、祁县有21家，太谷有3家。以时间为序，平遥最早，祁县次早，太谷为后。山西票号不仅分布于全国，而且还远设日本和俄国，每年获利约白银500万两。山西票号在清咸丰与光绪年间达到发展顶峰，后因东南贸易遇挫和银行的兴起而走向衰落。晋商把资金投向金融，是古代山西商业发展的鼎盛。

山西票号的崛起与兴盛，不仅在繁荣和发展中国的经济上作出了功不可灭的贡献，而且为后来造就了一批理财人才，并活跃在我国近代的财政金融舞台上，其中孔祥熙就是一个典型。正如李镇西在《魂系山西》一书中所说：“翻阅《宋氏三姐妹》等多种传记，总会读到宋霭龄到丈夫孔祥熙家乡去的描写。于是人们知道孔祥熙这位国民政府的财政部长也是从山西太谷县走出来的。”出自美国人罗比·尤恩森写的《宋氏三姐妹》中还写道：“……因为一些重要的银行家住在太谷，所以这里常常被称为‘中国的华尔街’。”由此可见，晋中一带继明清票号后，在近代仍是金融人才济济。

六、明清时期山西的生态环境

明清时期，由于人口的迅猛增长、农区的大范围拓展以及工矿手工业的

发展，使山西的生态环境受到了很大的影响。

（一）森林遭到摧毁性破坏

明清时期，在人口迅猛增加的驱动下，加速了土地的垦殖，在耕地大量增加的同时，森林遭到了极为严重的破坏。史念海先生在《历史时期黄河中游的森林》一文中说：明清时代“是黄河中游森林受到摧毁性破坏的时代”“这种摧毁性破坏是从明中叶开始的。”地处黄河中游的山西森林必然也遭到同样的破坏。明清之际，山西平原地区的森林已消失殆尽，丘陵地区也十分稀少，只在一些深山中还尚存有茂密的森林。据《中国农史》中《我国森林资源的变迁》一文提供的资料称，到清康熙三十九年（公元1700年），山西的森林面积由公元前2700年占土地总面积（16万平方公里）的63%下降至18.8%。康熙三十九年以后，森林被破坏的速度更进一步加快。

平原地区的森林已完全消失就不必细述，原森林茂密的山区这时也遭到十分严重的破坏。据顾炎武在《天下郡国利病书》中说，山西吕梁山，唐代已辟作林，至明清时已残破不堪。其北之芦芽山上，原来“林木参差，干霄蔽日”，到明末也都被砍伐得所剩无几。《合河记闻》中记述了芦芽山被毁坏的情景：“元裔盘踞芦芽等山，山木砍伐殆尽，道路四达……由宁化入静乐，俱为坦途。”“芦芽山之东为忻州、崞县，近山的地方是不会缺乏薪柴的，可是那时的忻州竟然是绝少薪柴……前后相差，悬殊如此。与忻州隔芦芽山东西相向的兴县，下至清代中叶，当地开垦荒地，犹举火焚烧丛翳的山林，始行播种。”王恽在《秋涧文集》中的《为害移泽州山灵文》一文中说，山西的东山，即太行山，宋元之际固屡遭兵燹，森林已遭到破坏，但还不太严重，以至元代虎患时有所闻，可是到明清由于农田垦殖日广，林地就日渐稀少。《明经世文编》中又说，晋北雁门、偏关之间，山势高险，林木茂密，明代初年起，就视为北边的第二樊篱。可是这样的边防只维持了百年上下，就已经大举破坏，北京的达官贵人，边地的驻军将士，以及本地的土著居民都群起采伐，仅贩运到北京的木材每年就不下百余万株，满山林木以十去其六七了。后来，采伐的人更是“百家成群，千夫为邻，逐之不可，禁之不从”，“林区被延烧者一望成灰，砍伐者数里如扫”。大致又过了百年上下，原来一望无际的林木竟被砍伐得荡然无存。

（二）水土流失加剧

明清时期，山西森林遭到摧毁性的破坏，森林覆盖率急剧下降，使这一黄土高原地区的加速侵蚀变得严重起来，其中以水土流失的加剧最为突出。当时，由于科学技术的限制，尚未对山西的水土流失进行量化测定，所以没有这方面的数字资料，但是，由于河流的清浊变化与水土流失有密切关系，所以从众多的历史文献中所反映的山西河流清浊变迁过程，可以看到当时水土流失的程度。史念海先生在其《河山集》中称，山西的河流清浊变化，明代最为明显，尤其是明代中叶以后。以汾河为例，唐代时该河还比较清澈，有“素汾”之称，北宋时仍是比较清的，到了明代就大不一样了，明代的文学家李梦阳有一次路经汾河时，看到的却是“太行西半浊汾流”。由于汾河自北向南纵贯山西，其流域面积在山西河流中最大，由其清浊变化就可看出山西水土流失的总体程度。沁河是山西东南部的的主要河流。史念海先生说：“沁河在隋时是相当清澈的，到了明代初年，沁河还是清的，但是到了明代中叶以后，沁河竟与黄河一样，都含有大量泥沙。有一次沁河决口，突入卫

河，一直冲到临清附近的运河，甚至将运河也堵塞了一段，这证明当时晋东南一带的水土流失已经加剧。就是像涑水河这样短促的黄河支流也难于幸免。这条流经中条山与稷山之间的河流，明代还是清的，可是后来也浑浊起来了。”“岚县的葫芦河是由县北芦芽山上流下来的，是岚河的一条支流。这条葫芦河至迟在清代初年还叫做清水河，又叫做绿水河。顾名思义，水色显然是特殊的。那时，岚县之北有一个葫芦泉，并无所谓葫芦河。直到清末，葫芦河的名字才代替了清水河和绿水河。”由此可见，明清时，山西南部与北部的水土流失也在加剧。据张天曾的《黄土高原论纲》一书提供的资料，黄河下游的水患频率到明代达到0.61年，清代则达到0.56年，比唐代的9.3年显著提高，这是与山西的水土流失加剧有关的。

（三）自然灾害频率增加

森林植被的破坏影响了气候的运行规律，因此会导致自然灾害频率的增加，这已是一条被人们所公认的生态规律。山西在明清时期，由于森林面积已大量减少，森林覆盖率降到我国古代的最低谷，所以那时山西的自然灾害频率也显著增加，尤其是山西的主要自然灾害——旱灾的发生频率表现更为突出。明清时期是在公元14世纪至19世纪之间。据《山西自然灾害》一书的资料可知，这一时期山西的旱灾年数及发生频率分别是：14世纪46次，2.2年；15世纪48次，2.1年；16世纪71次，1.4年；17世纪72次，1.4年；18世纪59次，1.7年；19世纪74次，1.4年。平均发生频率为1.7年。比隋唐宋金元时期（公元7世纪至公元14世纪）的平均发生频率3.3年显著增加。

自明初至清道光二十年（公元1840年）之间，山西载入史册和比较著名的大旱灾年有：明代宣德二至三年（公元1427—1428年），连续2年大旱饥，流移十余万口，民死甚多；成化二十至二十四年（公元1484—1488年），连续5年大旱，瘟疫流行，人相食；万历十三至十五年（公元1585—1587年），大旱3年，赤地千里，民食树皮，饿殍盈野；万历三十七至四十年（公元1609—1612年），全省4年连旱，民以草根树皮为食，死亡众多；崇祯七至十四年（公元1634—1641年），连旱8年，汾河、浍河、漳河断流，伍姓湖干涸。清代的康熙五十八至六十年（公元1719—1721年），连旱3年，粮食颗粒无收，树皮草根剥食殆尽，饿殍载道；嘉庆九至十年（公元1804—1805年），全省大旱，草木不生，民多逃亡。光绪元年至四年（公元1875—1878年）连续四年大旱，以光绪三年最为严重，全省大劫奇荒，是近百年来山西的一次特大旱灾。

洪灾也是山西的一种主要自然灾害。雨量集中，河道淤堵，植被覆盖差，是造成洪灾的主要因素。到明清时期，山西由于森林植被的摧毁性破坏而影响了气候，所以常出现暴雨。由于水土流失严重，造成了多处河段的淤积与堵塞，因此这一时期，山西的洪灾发生频率也有了显著增加。

根据《山西自然灾害》提供的资料，从明初至清道光二十年（公元1368—1840年）的473年间，山西各类文献中有记载的洪水灾害为51次，发生频率为9.3年，比隋至元时期的39年发生频率有了大幅度增加。

明成化十八年六月（公元1482年7月），山西发生了一次历史罕见的，成灾面积大，持续时间长的特大洪水灾害。这次洪水灾害，以山西东南部的

山东的一个县，位于山东西北部，卫河、南运河流贯县境。

沁水、丹河流域为中心，波及到今运城、临汾、晋中、吕梁、忻州各地区，以及河南、山东、河北等省。形成这次洪水灾害的直接原因是大范围的连续降雨。农历六月在沁河中下游地区及丹河流域先后出现了大雨，之后直至农历八月，覆盖地区相继又扩大到汾河下游东侧、卫河上游及河南省伊洛河流域；雨区包括山西省中北部及河南、山东、河北等省的部分地区。这次降雨持续时间较长，如潞城、长治有“六月大雨连旬”的记载，河南沁阳、济源等地也有“六至八月霪雨”的记载。这次洪水灾害水量特大。据在沁河阳城九女台段的调查，洪峰流量为 14 000 立方米/秒。这是一次历时长、强度大、洪峰高、洪量大、范围广、为害严重的特大洪水灾害。各地方志对这次洪水灾害多有记载。如《泽州府》记：“泽州大水。”《潞安府志》记：“秋潞州大雨连旬，漳河水溢，漂流民舍，溺死人畜甚多。”《明实录》记：“成化十八年十一月乙酉朔，丁巳以水灾免山西潞州及孝义等十二州县共粮六万八千九百八十余石，草十三万六千三百八十余束。以水灾免山西太原寿阳粮一万三千二百一十余石，草一万八千七百零束……”对这次洪水民间碑记石刻也很多。如阳城县九女台山石壁上刻有：“明成化十八年河水至此。”阳城县河头村有指水碑记：“大明成化十八年六月十八日大水至此。”阳城县瓜底村石刻记：“成化十八年，大水过崖头”等。据考证，这次洪水灾害是当地近 500 余年以来最大的一次。此外，较大的洪水灾害还有清顺治九年（公元 1652 年），除雁北以外的全省性特大洪涝；清乾隆二十六年（公元 1761 年），山西中部的特大洪水等。

农作物病虫害也是山西的一种自然灾害。山西古代发生范围广、危害严重、给农作物造成损失大的主要病虫害是蝗虫灾害，其次是粘虫和螟虫。蝗灾与水灾、旱灾是中国古代的三大自然灾害。正如明代徐光启在《农政全书》中所说：“凶饥之因有三：曰水，曰旱，曰蝗。地有高卑，雨泽有偏被，水旱为灾，尚多幸免之处，惟旱极而蝗，数千里草木皆尽，其害尤惨过于水旱。”由此可见，蝗灾危害的惊人与严重。

蝗虫的发生与干旱相关性极大，一般夏旱、夏秋旱或者春夏秋连旱时容易形成虫害。明清时期，山西由于森林植被的严重破坏，以及世界性的气候变化，使得旱灾频率增加，这就导致了蝗虫灾害的频率也在增加。

根据多种地方志及其他史料提供的资料统计，山西西汉元光六年至元代末（公元前 129—1368 年）的 1497 年间，共发生蝗灾 56 年次，频率为 26.7 年。明清时期（公元 1368—1840 年）的 473 年间，共发生蝗灾 68 年次，频率为 7 年。与前一时期相比，蝗灾频率增加了 2.8 倍。蝗虫灾害常是连续 2 年或 3 年以上发生。历史上山西连续发生时间最长的蝗灾就在明末的崇祯四年（公元 1631 年）至清初的顺治八年（公元 1651 年）之间，在 21 年中，有 17 年发生蝗灾。《山西地方志通讯》对明崇祯七至九年（公元 1634—1636 年）3 年的蝗灾景象描写为：“崇祯七、八、九年荒旱不收，八年又遭蝗蝻，田苗尽食，但见百姓草子食尽，榆皮食尽，游尘、糟糠食尽，竟至为母吃子，为子吃父，未能救民之生也。壮者走散于四方；老幼饿死于道路。人中之数，十中去七，似此景象，百姓之疾苦，古来罕有。”山西史志中有详细记载的、发生范围较广、危害严重的 3 次蝗灾，就有 2 次是发生在明清时期。除前述 3 年连续蝗灾之外，还有明嘉靖八年（公元 1529 年）的蝗灾。《晋乘搜略》中说：这年“山西旱蝗大饥，山西等处地方当禾苗成熟三日，蝗蝻盛生，弥空蔽日，积于地者三、四寸。食禾苗殆尽，居民往往率妇、子望禾苗痛哭，

收割以为草刍之用其它。蝗蝻稍少之地，禾苗食未尽者，尚望秋成，乃未及成熟，严霜大降，一时尽皆枯槁，民所之以为食者皆先所捕晒之蝗蝻与木叶、木皮等物。……山西屡遭蝗灾饿殍盈野。”

这一时期，雹、霜、风等自然灾害的频率，比以前也有显著增加。

主要参考文献

- 1.王鸿祯主编：《中国古地理图集》，地图出版社，1985年。
- 2.刘本培主编：《地史学教程》，地质出版社，1986年。
- 3.山西省地质矿产局：《山西省区域地质志》（区域地质第18号），地质出版社，1989年。
- 4.程保州主编：《山西晚古生代沉积环境与聚煤规律》，地质出版社，1984年。
- 5.王守义，阎还中：《山西的侏罗系及白垩系》（内部铅印稿），1984年。
- 6.王恩恩等：《中国侏罗——白垩纪含煤地层与聚煤规律》，地质出版社，1984年。
- 7.中国科学院《中国自然地理》编辑委员会：《中国自然地理(古地理)》，科学出版社，1984年。
- 8.殷鸿福等：《中国古生物地理学》，中国地质大学出版社，1988年。
- 9.杨景春、刘光崭：《关于“丁村组”的几个问题》，《地层学杂志》，1979年第3期。
- 10.《华北地区首次发现晚白垩世恐龙化石群》，《中国地质矿产报》，1995年5月26日。
- 11.杨怀仁主编：《第四纪地质》，高等教育出版社，1987年。
- 12.朱时正：《世界恐龙化石之最》，《地球》，1984年第5期。
- 13.刘东生等：《黄土与环境》，科学出版社，1985年。
- 14.中国科学院地学史组主编：《中国古代地理学史》，科学出版社，1984年。
- 15.《中国自然地理》编委会：《中国自然地理(历史自然地理)》，科学出版社，1982年。
- 16.马志正等：《自然、环境与农业》，海洋出版社，1991年。
- 17.安金槐主编：《中国考古》，上海古籍出版社，1991年。
- 18.中国科学院黄土高原综合考察队：《黄土高原地区水资源问题及其对策》，中国科技出版社，1990年。
- 19.中国科学院黄土高原综合考察队：《黄土高原地区矿产资源综合评价》，中国科技出版社，1990年。
- 20.翦伯赞：《中国史纲要》，人民出版社，1983年。
- 21.黄其煦：《黄河流域新石器时代农耕文化中的作物》，《农业考古》，1983年第1期。
- 22.李润全：《关中陇东豫西和晋西南地区的原始农业》，《农业考古》，1983年第2期。
- 23.邹德秀：《中国古代传说中的农业起源问题》，《中国农史》，1983年第2期。
- 24.《中国大百科全书·农业卷》，中国大百科全书出版社，1990年。
- 25.竺可桢：《中国近五千年来气候变迁的初步研究》，《竺可桢文集》，科学出版社，1979年。
- 26.《山西自然灾害》编委会：《山西自然灾害》，山西科学教育出版社，1989年。
- 27.范文澜等：《中国通史》，人民出版社，1978年。
- 28.周谷城：《中国通史》，上海人民出版社，1983年。
- 29.〔清〕王轩等：《山西通志》，

中华书局，1990 年。30. 中国农业科学院中国农业遗产研究室等：《中国农学史》（初稿），科学出版社，1984 年。

31. 郑云山等：《中外史地知识手册》，上海人民出版社，1984 年。32. 黄河水土保持志编辑室：《黄河水土保持志》（送审稿），1991 年。

后 记

本书立足历史唯物主义观点和生态经济观点，融历史、生态、经济于一体，借助于多种研究成果和历史资料，从时空上来分析山西生态环境的形成及变迁与经济联系的有机联系。全书共分四章。许卓民、聂宏声、李凯明、田驾撰写前言、引论、第三章、第四章，丁永齐、苏志珠、马义娟撰写第一章、第二章。聂宏声统稿。李凯明统编审定。

由于生态经济是一门新学科，形成的时间较短，有关史料缺乏，加之笔者水平有限，时间又比较仓促，所以言未必当，言不及义之处敬希批评指正。

编著者

1996年1月

