

陕北黄土高原土地类型 系列制图研究

SHAANBEIHUANG
TUGAOYUAN TUDILEIXING
XILIEZHITUYAN JIU SHAAN
XISHIFANDAXUE CHUBANSHE

刘胤汉 著

陕西师范大学出版社

陕北黄土高原 土地类型系列制图研究

刘胤汉 著

陕西师范大学出版社

陕北黄土高原土地类型系列制图研究

刘 胤 汉 著

陕西师范大学出版社出版

(西安市陕西师大120信箱)

陕西省新华书店发行 各地新华书店经售

西安陆军学院印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张9.5 插页2 字数207千字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数1—1,000册

统一书号: 12403·02 定价: (平)3.00元
(精)5.00元

前 言

土地类型是一个综合自然地理概念，它是地表某一地段包括地貌、气候、水文、土壤、植被等全部自然要素在内的自然综合体，并受到人类经济活动的深刻影响。因此，它又是一个历史—自然综合体。属于农业自然资源的重要组成部分之一。

八十年代以来，随着我国1:100万土地类型图编制工作的开展，以及对土地类型研究的逐步深入，土地类型制图工作愈来愈多地被人们所重视，成为土地类型研究的中心环节。在土地类型制图研究中，土地类型系列制图已作为一个重要方面提到议事日程上来。

陕北黄土高原土地类型系列图的编制就是在以往对土地研究工作的基础上，从一个新的角度，用系统论的观点，以专题地图的形式反映该区农业生产的物质基础——土地类型的质量、数量特征、结构与分布规律，以及自然属性特征等，为合理利用土地、进行土地资源评价、因地制宜布局农业生产、开展农业规划与区划，提供科学依据，从而满足各级领导指挥和安排生产的需要。并对于进一步探讨黄土高原的生产建设方针，开展流域综合治理，控制水土流失，恢复生态平衡都具有重大的战略意义。

陕北黄土高原位于我国中北部，正当黄土高原的中部，这个广阔的地域是陕西省重要的农、林、牧业生产基地之一，是黄土地貌发育最典型的地区之一，是我国农业发展的战略研究的重点地区之一，也是水土流失最严重的地区。从土地类型演化、结构、分异和属性来看，在黄土高原地区颇具有独特性和典型性。黄土高原因其水土流失严重，土地利用极不合理，已导致自然环境恶化、生态平衡失调，造成日益严重的恶性循环，限制了土地资源潜在生产力的发挥。如何发挥黄土高原地区土地资源潜在生产力，是当前急待解决的重大问题，需要各方面的力量协作，共同研究，综合治理。作为综合反映自然条件特征的土地类型学及其研究者更是责无旁贷。

陕北黄土高原土地类型系列图，是在大量野外工作的基础上，参考前人的研究成果，运用专题地图的常规方法和新技术手段，先后编制而成的。本系列图共十幅，包括陕北黄土高原全部的1:100万复合土地类型图，陕北黄土高原1:50万复杂土地类型图，延安及其附近1:20万一般土地类型图，无定河中游1:20万一般土地类型图，延安市附近1:10万简单土地类型图，延安市附近1:5万土地单元图，洛川附近1:5万土地单元图，米脂附近1:5万土地单元图，延安市南川河中游1:1万土地素图，西庄沟流域1:1万土地素图。随着图幅比例尺的改变，制图对象也不同，从而满足不同层次生产部门进行农业区划与农业规划时的应用，为真正做到地尽其利，趋利避害，发挥优势，作出贡献。

要把土地类型研究工作推向深入，在土地类型系列制图方面走出我国自己的路子，必须从理论和实践两个方面入手。一方面，多年来在陕北土地研究工作中已经积累了大量的材料和实践经验，有待我们系统地加以总结，并积极进行新的探索；另一方面，急需加强对土地及其制图工作的理论研究，这也包括借鉴和学习国外已有的理论和成果。这就是我们进行编制陕北黄土高原土地类型系列图研究的目的。我们深信，总结自己的工作经验，借鉴和学习国外的研究成果，并在实践中加以创新，将有助于土地类型系列图研究工作的深入发展。

陕北黄土高原土地类型系列图在研究的过程中，为了培养82届硕士研究生作图的基本技

能，他（她）们参加了图幅的编制工作。在成书的过程中，付伯杰参加了土地类型的结构、演替与合理利用问题章节的撰文。书中的插图由夏备德、党根录、张军、任平、张凤等同志清绘。

由于作者水平有限，加之时间短促，系列图的编稿和撰文遗漏和错误之处在所难免，欢迎批评指正。

刘胤汉 于西安 陕西师范大学地理系

一九八五年十月

目 录

第一章 陕北黄土高原的自然地理特征	(1)
第一节 地质与地貌	(1)
一、地质构造轮廓.....	(1)
二、地貌结构及其特征.....	(2)
第二节 气候	(3)
一、日照充足, 光合潜力大.....	(3)
二、积温较多, 但生长季较短.....	(4)
三、降水量较少, 农田蒸发力旺盛.....	(4)
第三节 河流与水文	(5)
一、主要河流.....	(5)
二、河道特征.....	(6)
三、水文分析.....	(7)
第四节 土壤和植被	(8)
一、土壤.....	(8)
二、植被.....	(9)
第五节 自然地带与自然地理分区	(9)
一、自然地带的特征.....	(9)
二、自然地理分区.....	(11)
第二章 土地类型系列图的概念、内容和特点	(13)
第一节 土地类型系列图的概念和内容	(13)
一、土地类型系列图的概念.....	(13)
二、土地类型系列图的内容.....	(13)
第二节 土地类型系列图的特点	(14)
一、土地类型系列图的特点.....	(14)
二、土地类型系列图特点形成的理论基础.....	(15)
第三章 土地类型系列图编制的目的、理论基础与制图对象	(17)
第一节 编制的目的和意义	(17)
一、土地类型系列图编制的目的.....	(17)
二、土地类型系列图编制的意义.....	(17)
第二节 土地类型系列图编制的理论基础	(18)
一、土地类型分级划分的理论是土地类型系列图编制的理论基础.....	(18)
二、土地类型划分的下限单位.....	(19)
第三节 土地类型系列制图的对象	(20)
一、制图对象的确定.....	(20)

二、不同制图对象的概念与划分的依据	(20)
第四章 土地类型系列图编制的原则、方法和协调	(23)
第一节 土地类型系列图编制的原则	(23)
一、多幅成套的原则	(23)
二、观点一致的原则	(23)
三、制图综合的原则	(25)
四、生产性的原则	(26)
五、科学性与艺术性相结合的原则	(26)
第二节 土地类型系列图的编制方法	(27)
一、1:50万和1:100万复杂和复合土地类型图	(27)
二、1:20万一般土地类型图	(30)
三、1:5万和1:10万简单土地类型图和土地单元图	(31)
四、1:1万土地素图	(32)
第三节 土地类型系列图之间的协调问题	(33)
一、协调是土地类型系列图客观存在的必然	(33)
二、土地类型系列图协调时考虑的问题	(33)
第五章 土地类型系列图编制的过程与表示方法	(35)
第一节 土地类型系列图的编制过程	(35)
一、准备阶段	(35)
二、完成编稿草图阶段	(37)
三、系列图之间的协调阶段	(37)
四、最终成图阶段	(38)
第二节 土地类型系列图的表示方法	(39)
一、图例设计	(39)
二、表示方法的选择	(40)
三、图面配置	(40)
第六章 土地类型划分的原则、依据、指标和命名	(41)
第一节 划分土地类型的原则	(41)
一、发生学的原则	(41)
二、地域分异的原则	(41)
三、多级序的原则	(42)
第二节 划分土地类型的依据和指标	(42)
一、划分的依据	(42)
二、划分的指标	(43)
第三节 土地类型的命名	(43)
一、土地类型的命名是个理论问题	(43)
二、土地类型命名存在的问题	(44)
第七章 土地类型系列图的图斑特征及其评价	(46)
第一节 1:100万复合土地类型图	(46)

一、复合土地类型划分系统·····	(46)
二、复合土地类型的特征与适宜性评价·····	(49)
第二节 1:50万复杂土地类型图·····	(57)
一、复杂土地类型划分系统·····	(57)
二、复杂土地类型的特征与适宜性评价·····	(64)
第三节 典型地段1:20万一般土地类型图·····	(72)
一、延安附近一般土地类型图·····	(72)
1. 一般土地类型划分系统·····	(73)
2. 一般土地类型的特征与适宜性评价·····	(74)
二、无定河中游一般土地类型图·····	(77)
1. 一般土地类型划分系统·····	(77)
2. 一般土地类型的特征与适宜性评价·····	(77)
第四节 典型地段1:10万简单土地类型图·····	(80)
一、延安市附近简单土地类型划分系统·····	(81)
二、延安市附近简单土地类型特征与适宜性评价·····	(81)
第五节 典型地段1:5万土地单元图·····	(83)
一、延安市附近土地单元图·····	(83)
1. 土地单元划分系统·····	(84)
2. 土地单元的特征与适宜性评价·····	(84)
二、米脂县附近土地单元图·····	(86)
1. 土地单元划分系统·····	(86)
2. 土地单元的特征与适宜性评价·····	(88)
三、洛川县附近土地单元图·····	(89)
1. 土地单元划分系统·····	(89)
2. 土地单元的特征与适宜性评价·····	(89)
第六节 典型地段1:1万土地素图·····	(91)
一、延安市南川河中游土地素图·····	(91)
1. 土地素划分系统·····	(91)
2. 土地类型的形态单位分类·····	(94)
3. 土地类型的形态单位的基本地理过程分析·····	(97)
4. 土地单元的特征与适宜性评价·····	(99)
二、西庄沟流域土地单元与土地素图·····	(101)
1. 流域概况·····	(101)
2. 土地素划分的依据·····	(101)
3. 划分的系统·····	(102)
4. 土地素的特性分析·····	(108)
5. 土地素的适宜性评价·····	(107)
第八章 土地类型的结构与演替·····	(114)
第一节 土地类型空间组合结构·····	(114)

一、空间组合结构的区域性差异·····	(114)
二、空间组合结构的主要形式·····	(118)
第二节 土地类型时间演替结构·····	(122)
一、不同类型区的演化过程·····	(123)
二、土地类型演替模式示意·····	(125)
第三节 土地类型的形态单位的结构与演替·····	(126)
一、土地素的分布、结构与演替·····	(126)
二、土地单元的分布、结构与演替·····	(127)
第四节 土地类型区域数量质量结构·····	(129)
一、概念·····	(129)
二、实例分析·····	(130)
第九章 土地类型合理利用问题·····	(133)
第一节 土地利用现状与存在问题·····	(133)
一、水土流失严重,土地肥力衰竭·····	(133)
二、水源贫乏,土地干旱·····	(134)
三、单一经营,农林牧生产结构失调·····	(135)
第二节 土地合理利用的途径与措施·····	(135)
一、因地制宜、合理布局农林牧生产·····	(136)
二、植树种草,改善生态环境·····	(139)
三、建设基本农田,实现粮食自给·····	(140)
后 记·····	(144)

第一章 陕北黄土高原的自然地理特征

陕北黄土高原的范围较大，正当黄河中游的黄土高原中间，大致界于北纬 $35^{\circ}\sim 39^{\circ}34'$ 和东经 $107^{\circ}28'\sim 111^{\circ}15'$ 之间，东起黄河峡谷与山西接壤，西至子午岭与甘肃、宁夏相连，北部与毛乌素沙漠所在的鄂尔多斯高原连接，与内蒙古自治区毗连，南至关中盆地的北缘。这个广袤的地域大约10万平方公里左右，大约占陕西省总面积的二分之一多，该区域人口约500万，占陕西省总人口的六分之一强。在行政区划上，主要包括陕西省的榆林、延安和铜川三个地（市）区，以及渭南、咸阳和宝鸡三个地（市）区的北部边缘。

陕北黄土高原有其典型性、特殊性和重要性。所谓典型性指的是黄土及其黄土地貌。这里黄土堆积深厚，有老黄土和新黄土，有粘黄土和沙黄土，在深厚的黄土上，由于长期流水切割侵蚀，形成明显的沟间地——塬、梁、峁和河沟系统——河流、溪沟、干沟、沟壑。因此，这里的黄土层和黄土地貌在黄土高原具有极大的代表性。所谓特殊性指的是这里长期不合理的耕垦活动，造成严重的水土流失，生态平衡失调，已导致恶性循环，成为我国当前重点治理区域之一，特别是要改变生产建设方针，从以农为主走向以林、牧为主的发展方向。所谓重要性指的是这里一贯是陕西省重要的农林牧业生产基地之一，今后随着生产建设方针的改变，仍然是陕西省重要的以林、牧业为主，农林牧副渔全面发展的生产基地之一。

第一节 地质与地貌

一、地质构造轮廓

陕北黄土高原位于“北山”以北，在地质构造上属于鄂尔多斯台向斜。它的特点是：无剧烈褶皱，也无火成岩的侵入，地层近乎水平，新构造运动使大面积缓慢上升明显。基质主要是中生界的杂色砂、页岩，为陆相碎屑岩，三迭系和侏罗系地层中夹有可采煤层和含油层；在干阳——铜川、白水 and 韩城一带有奥陶系灰绿色含砾页岩、砾岩和石炭二迭系海陆交替相与陆相含煤碎屑岩沉积，构成铜川——韩城之间的渭北“黑腰带”。中生界基岩之上覆盖第三系红土、第四系黄土，不少地方盖有冲积沙层和风积沙层。

鄂尔多斯台向斜的南界，是以凤翔、富平、韩城的大断裂与关中盆地相联。从其沉积情况来看，作为基质的前震旦系变质杂岩在这里出露不多。从下寒武纪开始，浅海泛滥整个地区，凤翔、麟游一带因受祁连地槽下沉影响，下陷很深，沉积了中奥陶系浅海相灰岩，其它地方也沉积了厚度不大的寒武奥陶系灰岩。上奥陶纪上升为侵蚀准平原。中石炭纪又再次下沉成为黄河浅海盆地的一部分，形成贮备着丰富煤藏的海陆交替相沉积。二迭纪及其以后为陆相沉积，即砂、页岩。

三迭纪后期，气候较前湿润，地势也逐渐降低，过剩的雨水使本区成为大内陆湖，沉积了砂、页岩夹煤层。侏罗纪时，气候仍湿润，再度造成成煤盆地。以后气候转为干燥，停积了深厚的白垩纪砂页岩，直到第三纪或更晚，这里一直保持着内陆盆地及干燥气候环境，在上

新世以前的剥蚀准平原面上形成了上新世保德红土及砾石沉积。下更新世的红色黄土即午城黄土，是由红褐色不成层次的粘壤土组成，愈下颜色愈深暗，质地愈粘重。红色黄土之上是中更新世堆积的老黄土层，即离石黄土，下部呈暗红褐色的粘土，愈下颜色愈深，机械组成愈密，上部相对的呈褐色和亚粘土，其间夹有一系列褐色埋藏土。上更新世气候趋向干燥，堆积作用逐渐转盛，产生了新黄土即马兰黄土的堆积。同时，有些地方还形成了属于上更新世的河流冲积层，包括沙拉乌素层及不同岩相的地层。马兰黄土是构成黄土最上部和最年轻的黄土层，呈浅灰色沙性或粉沙性，具有一般典型黄土的特征。

二、地貌结构及其特征

陕北黄土高原根据地貌发育的特征，分为陕北长城沿线风沙高原和陕北黄土高原。

陕北长城沿线风沙高原主体位于长城以北，地貌上是一个分布着黄土梁、峁、碱滩盆地、风沙地貌及内陆海子的高原。著名的毛乌素沙漠，从定边到窟野河沿长城线分布，流动、半固定和固定沙丘以及平缓沙地连绵不断。流动沙丘主要集中在榆溪河以西，无定河北岸、红柳河与芦河之间，以及梁镇至定边联线以北。流沙的北缘是沙丘与湖盆交错分布区，滩地中有零星湖泊（海子）分布，是古河道或洼地积水而成。沙漠西南边缘是浅碟形风沙草滩地。沙漠西北端是盐田盐池滩地和风蚀高平原。沙漠东南边缘，主要是覆盖着薄层片沙的黄土梁峁。由沙黄土构成。沙黄土厚度虽小，但在很大程度上反映着现代地貌特征。由于沙黄土粒径较大，透水性强，碳酸盐含量高，在干旱气候条件下，潜蚀不明显。同时，沙黄土属单粒结构，粘聚力强，抗剪强度大，不易引起土体变形，重力崩塌作用弱，所以沙黄土的谷坡相当陡峭。老黄土形成的丘陵，一般起伏和缓，沟壑切割密度约为5—10%，短浅的冲沟较多。

根据初步估计，陕北长城沿线的风沙高原，其中沙地占总面积的百分之八十左右，流动沙丘、半固定沙丘和固定沙丘在沙地面积中各占三分之一左右。流动沙丘的形状有新月形沙丘、新月形沙丘链、长条形沙垄和沙堆，流沙密集地方的内部，往往形成格子状或蜂窝状沙丘交错排列。新月形沙丘最为常见，一般长100米，高度小者有3~7米，一般有10~30米，个别高的有40~60米。沙丘移动受风向、风力、地形、植被、河流等影响，大都向东南移动，定边、靖边一带多向东北或东移动。滩地面积大小不同，逶迤相连，面积从0.04~100平方公里不等，滩地根据水分条件的好坏，分为湿滩地和干滩地。盐碱地较重者，则称为盐碱滩地。湖泊众多，大小不等，星罗棋布，常水面在5亩以上者就有100多个。就水质而言，这些湖泊可分为盐湖、淡水湖和碱湖三类，但碱湖极少。

风沙高原以南的黄土高原，地势向东南倾斜，西北部的白于山地海拔1900米，东南部的黄河谷地海拔仅800米，西北高而东南低，但西高东低的趋势也明显，并控制着当地现代水系的排列和发育。

由于这里的黄土沉积厚度由北向南、由西而东逐渐转薄，黄土沉积高度由北向南、由西向东转低，黄土颗粒对应的南小北大、东小西大，所以认为当地黄土主要是风成的。

陕北黄土高原主要是塬、梁、峁、沟壑等黄土地形。其中，甘泉以北是以峁为主的梁峁沟壑丘陵区，以子长、绥德、清涧、米脂一带最为典型。延安、延长、延川一带是以梁为主的梁峁沟壑丘陵区，有些地方还保存着残塬。上述两个地区梁峁与沟壑面积之比为1:1。西部为较大河流的分水岭，多梁状丘陵；甘泉以南是以塬为主的塬梁沟壑区，洛川塬是目前陕北保存较为完整而面积较大的黄土塬，宜川、彬县、长武一带多为破碎塬。黄土高塬上还分布着

一些不太高的山地，呈孤岛状镶嵌在黄土海洋之中，象白于山、子午岭、崂山、黄龙山和陇山等，海拔大致在1200~2100米之间，有的被薄层黄土复盖，有的基岩裸露。

陕北黄土高原丘陵沟壑区在中生代地层及新生代晚第三纪的红土层所构成的古地形之上，广泛复盖着一层很厚的风成黄土，厚度一般在50~150米，形成海拔在800~1800米的黄土高原丘陵。按地质时代，黄土层可划分为新黄土和老黄土。新黄土颜色浅黄，干时呈灰黄，疏松易碎，多孔隙，透水性较强，碳酸盐含量大，钙质结核较小而且少见，复盖厚度一般在10~20米，易受水蚀。老黄土在本区均可见到，厚度一般在数十米至百余米，以离石黄土为主，是构成原梁峁的主体。其颜色略带红，外表因受长期风化作用，颜色较深，潮湿后呈浅褐色，孔隙不多，较密实，垂直节理发育，透水性很强，土层中夹有古土壤层，最多有十余层，每层厚约0.5~1米，最厚达2米

塬是黄土高原经过现代沟谷分割后存留下来的高原面，是侵蚀轻微而平坦的黄土平台，是高原面保留较完整的部分。原面平均坡度多在5°以内，边缘坡度较大，以破碎塬为主，最大的原有洛川塬、交道塬等。梁峁则是黄土经沟谷分割破碎而发展起来的黄土丘陵，或是与黄土堆积前古丘陵地形有继承关系。其中，梁多分布在黄土塬的周围，成长条状，所以称梁状丘陵，梁的脊线起伏不同，故有平梁和斜梁之分，但横断面均呈明显的穹状，坡度最大达20°左右。峁是孤立分散的黄土丘陵，坡度一般达到20°左右。峁的生成与梁一样，但小型的峁常常是因为梁受沟谷分割而成。若干连在一起的峁，称为连续峁。由于峁和梁经常连在一起，地貌上构成梁峁，若干连在一起的峁，中间又夹着梁，称为梁峁；有时峁成为黄土梁的局部组织部分，称为梁峁。沟谷大都是流水集中进行线状侵蚀的结果，而沟头、沟坡的滑塌、泻溜也大大加速了沟谷的发育过程。随着沟谷的发展程度不同，有冲沟、干沟、溪沟和河流之分，陕北群众把河流两侧的川地称为“米粮川”。

综上所述，陕北黄土高原的黄土地貌包括沟间地和河沟两大类，即黄土正地形和黄土负地形。以沟缘线为界，其上为沟间地，其下为沟谷。沟间地包括各种梁、峁坡及塬面，沟谷主要指沟缘线以下的槽形洼地，如冲沟、干沟、溪沟和河流等。

第二节 气候

陕北黄土高原由于处在中纬度偏大陆内部的地理位置，因此，在气候上跨越暖温带和中温带两个气候带，从水热条件来看具有以下几个特征：①②③④

一、日照充足，光合潜力大

陕北黄土高原的年总辐射量较大，一般在125~140千卡/厘米²；这里属长日照区，日照比较充足，总日照时数为2250~2900小时，日照百分率为55~57%，均优于关中和陕南。这就是说，如果水热条件得到满足，就可以发挥较大的生产潜力：即陕北每年每亩土地上，作物绿色体利用太阳辐射而制成的碳水化合物质的收获量（枝干、根叶和谷粒）应比关中和陕南多。

①许惠芳：陕北黄土高原的气候特点及其与农业生产的关系 1979年全国地理学会会议论文，油印。

②刘胤汉：对陕北降水特征的分析 1978年科研论文，科技成果汇编《地理专辑》陕西师范大学。

③李兆元、葛凤英：渭北旱原地区的气候资源及其灾害 陕西省气象科学研究所 1982年10月，油印。

④葛凤英等：陕西气候：陕西省气象科学研究所 1979年油印。

太阳辐射能中可被植物利用进行光合作用的光谱是0.4~0.76微米的可见光能量，一般称光合有效辐射或生理辐射。陕北以冬、春小麦为主，小麦的光合有效辐射在29.44~32.87千卡/厘米²之间。以洛川为例，用丰产的1975年亩产，求出光合有效辐射利用率为0.54%，光合有效辐射量平均30千卡/厘米²，光合有效辐射利用率以1%、2%、5%计算，亩产分别为266.5斤、533.1斤、1332.7斤。如果加强耕作和蓄水保墒工作，狠抓培肥地力，光能利用率即提高到2%，单产和总产数量要成倍增加。

表1—1 陕北黄土高原各地日照时数（小时）

站名 \ 时数	全年日照时数	春 季		夏 季		秋 季		冬 季	
		时数	占全年 %	时数	占全年 %	时数	占全年 %	时数	占全年 %
榆 林	2928.7	768.6	26.6	826.7	28.7	689.8	23.2	643.6	21.5
延 安	2339.9	619.2	25.5	694.4	29.5	544.9	23.5	481.4	21.7

二、积温较多，但生长季较短

表1—2 黄土高原各地区日照百分率（%）

由于日照充足，积温较多。就衡量对农作物有效热量的指标—— $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温看，陕北的北部在3000 $^{\circ}\text{C}$ 以下，陕北绝大部分 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在3000~3900 $^{\circ}\text{C}$ ，可以满足冬小麦、玉米、油菜等喜

站名 \ %	春季	夏季	秋季	冬季	全年
榆 林	64.3	63.5	68.4	71.3	66.0
延 安	51.7	54.0	53.3	63.3	55.0

温作物的生长。其弱点是：无霜期短，仅有150~200天，但日照百分率较大，能促使作物生长发育，弥补了生长季节较短的缺陷，相对地提高了对温度条件的利用。

三、降水量较少，农田蒸发力旺盛

陕北黄土高原因偏在大陆内部，因此，年降水量在350~700毫米，由南向北减少。单从降水量来看，陕北的南部

表1—3 陕北黄土高原四季与年平均气温

站名 \ 月份	月份				全年	记录年代
	一月	四月	七月	十月		
榆 林	-9.9	10.1	23.5	8.9	8.9	1951—1970
定 边	-8.8	9.9	22.3	8.5	7.9	1957—1970
神 木	-10.2	10.8	24.1	9.4	8.5	1957—1970
绥 德	-7.8	11.6	24.2	10.3	9.6	1953—1970
延 安	-6.7	11.2	22.9	9.6	9.3	1951—1970
宜 川	-5.9	11.7	23.7	10.2	9.9	1957—1970
洛 川	-5.4	10.4	22.2	9.5	9.2	1955—1970

的。陕北的春旱、春夏

连旱最突出。对农业生产危害最大,说明太阳能虽是农业单位面积生产的一个重要因素,但

表1—4 陕北黄土高原各种界限温度

站 名		榆林	志丹	延安	延川	洛川	宜川
0°C	始现	14/3	10/3	4/2	27/2	4/3	26/2
	终现	9/11	14/11	20/12	24/11	23/11	24/11
	持续日数	242	249	263	271	264	270
5°C	始现	27/3	22/3	13/3	16/3	18/3	15/3
	终现	1/11	31/10	8/11	13/11	12/11	13/11
	持续日数	220	224	240	243	246	244
10°C	始现	27/4	25/4	28/4	7/4	24/4	11/4
	终现	2/10	5/1	26/10	19/10	10/10	17/10
	持续日数	159	165	161	196	171	190
15°C	始现	18/5	21/5	16/5	1/5	17/5	4/5
	终现	16/9	5/9	18/9	19/9	7/9	15/9
	持续日数	122	109	125	142	114	135
20°C	始现	16/6	/	11/6	/	/	/
	终现	18/8	/	17/8	/	/	/
	持续日数	65	/	68	/	/	/

水分条件跟不上,再加上土、肥条件较差等因素,要获得高产是比较困难的。

第三节 河流与水文

由于陕北黄土高原的主体地势由西北向东南倾斜,西北部的白于山地海拔1900米,东部的黄河峡谷海拔仅800米,西北高而东南低,同时,因西高东低的趋势也明显,并控制着当地现代水系的排列和发育,即河流由西北向东南,或由西向东奔流。

一、主要河流

陕北黄土高原河流较多,沟壑发育,主要的河流除黄河以外,还有黄河支流

表1—5 陕北黄土高原降水的季节分配

站名 \ 季节	春季	夏季	秋季	冬季
定 边	17.8	51.5	28.7	2
榆 林	15	62	21	2
神 木	12	63.8	22.4	1.8
绥 德	15.3	52.9	29.1	2.7
延 安	16	58	24	2
延 长	15	54	27	4
洛 川	17	50	28	4
宜 君	18	49	29	4

延河、无定河、汾川河、窟野河、秃尾河、清涧河和渭河支流——北洛河和泾河一段干支流。

二、河道特征

黄河

晋陕省界上的黄河，在禹门口以上流行在峡谷中，通称山陕峡谷，河道弯曲，多险碛，著名的壶口瀑布和禹门口峡谷即位于此段中；同时，滩地也时有出现。沿河地层以石炭二迭系、二迭三迭系砂页岩及新生代红土、黄土为主，奥陶系灰岩出露于天桥及禹门口一带。禹门口以下进入平原，河流冲积层发育，河谷增宽数十倍，纵坡度骤减。由于河床经常摆动，两岸滩地时有消长，也没有固定河槽，滩地宽狭不等。

窟野河

窟野河上源有二、乌兰木伦河汇集伊克昭盟东南部沙漠地区诸水，于神木境内与东北流来的倮牛川合流而成窟野河，于下王家坪以南流入黄河。沿河多为侏罗系及三迭系的砂岩及砂质页岩，下游切入二迭系砂页岩中，岩层多近水平。由于流域内西北部多沙丘和流沙，影响干流右岸支沟少而短，左岸密而长，表现出不对称的流域几何特征。

沙头上以上流路弯曲，滩险较多，平地极少；沙头以下河道增宽，滩险极少，沿岸平地增多。

秃尾河

秃尾河上源有二，于乌鸦滩汇流后称秃尾河。青草涧沟至玄塔段，沿岸多为沙地及黄土，河床不定，水流比较分散。玄塔至腰卜段，以沙岸为主，部分河段切入基岩，一束一放的河谷形态比较明显。腰卜至河口段，两岸为黄土及三迭系砂岩，以岩岸为主，水流集中，曲流较多。

无定河

无定河发源于定边长春梁东麓，沿河有5公里以上的干沟140多条，其中以节河、榆溪河、大理河、宁淮河等最重要。

巴图湾以上的河源段，谷宽十数米至数十米，在跌峭沟湾附近切入白垩系砂砾岩、砂页岩形成高约20米的跌水。

巴图湾至芦河口段，河流切入基岩中，两岸间断出露白垩系砂砾岩、砂页岩，河床较窄，河床比降大，跌水多，水流较急。

芦河口至鱼河堡段，一般河谷狭窄，比降大，多跌水，但在波罗堡一段，谷型开阔，水流分散，冲积平原较为宽广。

表1—6 陕北黄土高原的主要河流

水系	一级支流	二级支流	河长(公里)	流域面积 (平方公里)
黄河	窟野河		242.0	3840.0
		倮牛川	109.0	2274.0
	皇甫川		136.6	3199.0
	秃尾河		140.0	3294.0
	无定河		442.8	21049.3
		芦河	166.0	2486.0
		榆溪河	155.0	5537.0
		大理河	170.0	3906.0
	清涧河		168.3	4088.4
	延河		278.4	7651.4
	汾川河		101.9	1794.5
	北洛河		650.6	24694.4
		葫芦河	216.8	3172.2
		沮河	128.0	2420.4

鱼河堡至崔家湾段,河道较顺直,在榆溪河汇入处形成沙洲,沿河谷有沙丘分布;崔家湾至河口段,河宽仅100~300米,流路曲折,有滩险几十处,河谷两侧是三迭系砂岩,河道固定,水流较集中。

延河

延河发源于靖边的高崂山,由凉水岸入黄河。从河源至延河弯段,地势高峻,河谷深切于白垩系、侏罗系砂页岩中,呈V形峡谷。延河弯至甘谷驿段,河谷宽约600米,阶地发育,滩险十几处,以杨家岭及河口寺一带的较长。甘谷驿至河口,切入三迭系砂页岩中,谷形窄狭,曲流发育,又多连续大湾。

北洛河

北洛河发源于白于山地的草梁上,在志丹川口至旦八段,有长25公里的白垩系砂页岩,形成石质峡谷,宽约40米,除此段峡谷外,河道较宽阔,一般在100~400米,愈向下游河道愈宽。交河口以下又进入宽约100米的峡谷。自此处以下,河谷切入黄土塬约100米,岸高谷深。自尧山铁廉山以下进入关中平原,河道曲折。

三、水文分析

陕北黄土高原由于气候干燥,河流径流量比较贫乏,多年平均径流量仅占陕西省总量的6%左右。如以“当地来水比值”K指标表达全省中等干旱年水土资源分布情况($K < 1.0$ 为缺水, > 1.0 为足水或余水),则陕北主属严重缺水($0 \leq K < 0.5$),神、榆、志、甘、富县及宜川一带属缺水($0.5 \leq K < 1.0$),足见径流量是比较贫乏的。径流补给中的地下水补给占重要地位,长城沿线以北的地下水补给约占径流补给的50~80%,以南占10~50%。

在降水相对变率变化北大南小的影响下,流量极端变化及流量比率也出现相应的趋势。陕北河流年径流年际变化中,温家川、赵石窑、吴堡、甘谷驿的最大、最小流量分别为45.4和9.34, 28.1和15.9, 160.0和315, 15.3和3.80立米/秒;充分说明陕北河川径流变化较大的特点。

陕北是黄河中游水土流失重点县最多的地区之一,约占陕西境内水土流失重点县的一半以上,占黄河中游水土流失重点县的20%以上。它从一个侧面反映着陕北河流泥沙含量是大的。

表1—7陕北黄土高原主要河流年径流深值

水系	河名	站名	年平均径流深(毫米)
黄河	皇甫川	皇甫	64.7
	窟野河	温家川	88.7
	秃尾河	高家川	57.6
	无定河	川口	50.6
	芦河	横山	47.6
	清涧河	延川	45.0
	汾川河	临镇	23.4
	延河	甘谷驿	40.7
河	北洛河	状头	35.4

①K为“当地来水与用水比”值

$$K = \frac{\text{五年一遇旱年径流深} \times \text{地区面积}}{\text{干旱年灌溉定额} \times \text{耕地面积}} \times \text{灌溉水利用系数}$$

表1—8 陕北黄土高原主要河流径流多年变化特征

河名	站名	多年平均 径流量 (立米/秒)	最多水年		最少水年		最大与最 小径流量 比值 (K)	年径流变 差系数 (CV)	统计年份
			年径流量 (立米/秒)	出现 年份	年径流量 (立米/秒)	出现 年份			
窟野河	温家川	24.5	45.4	1959	9.34	1965	4.9	0.45	1954—1977
无定河	赵石窑	16.9	28.1	1964	13.20	1975	2.1	0.15	1952—1977
延河	甘谷驿	7.15	15.9	1964	3.80	1955	4.2	0.40	1952—1977
北洛河	状头	27.2	63.7	1964	14.0	1955	4.55	0.40	1933—1977

陕西省河流多年平均年输沙量约为10.1亿吨, 93.4%来自黄河流域, 而绝大部分又来自陕北黄土高原。从陕西省多年平均悬移质年输沙量模数来看, 主要高值区在陕北长城以南延安以北地区, 一般达

表1—9 陕北黄土高原主要河流流量的季节分配

河名	站名	春季(%)	夏季(%)	秋季(%)	冬季(%)	统计年数
无定河	川口	32.60	25.70	18.30	18.30	17
北洛河	状头	18.93	38.40	31.70	11.60	23

10000~30000吨/平方公里, 也是全国高值区之一。按照悬移质年平均含沙量来看, 对河流可划分为黄水区(>10公斤/立米)、浑水区(1~10公斤/立米)和清水区(<1公斤/立米), 陕北黄土高原的河流则包括在黄水区和浑水区之内。

表1—10 陕北黄土高原主要河流泥沙特征

河名	站名	输入量 (万吨)	输入沙量模数 (吨/平方公里)	含沙量 (公斤/立方米)	记录年代
皇甫河	皇甫	6300	19700	316	1950
窟野河	温家川	14400	16700	180	
秃尾河	高家川	3350	10350	759	
无定河	川口	22300	7380	144	1968
清涧河	延川	5160	14900	313	
延河	阎家滩	7660	10400	253	
北洛河	状头	11300	4500	112	

第四节 土壤和植被

一、土壤

陕北黄土高原自南而北地带性特征是很明显的, 因此作为构成并反映地带性特征的显著标志之一的土壤, 其地理分布规律性也是明显的, 陕北黄土高原的大部分以发育在草原环境条件下的黑垆土为主。长城沿线及其以北属于干草原环境条件下发育的栗钙土。

黑垆土大致以志丹、子长、佳县联线为界, 联线以北除白于山地为黑垆土外, 是淡黑垆土的分布区。成土母质虽然都是黄土性物质, 一般土壤剖面均有钙积层, 呈微碱性至碱性反应, 但淡黑垆土腐殖质含量较少, 土层较薄, 垆地上发育着草甸暗黑垆土, 河谷川道发育着暗灰棕