

黄土高原地区综合治理开发考察系列研究

黄土高原地区土地资源

中国科学院黄土高原综合科学考察队

中国科学技术出版社

1991

内容简介

本书主要包括三部分：(1) 根据我们编制的《黄土高原地区 1:50 万土地资源图》及土地资源清单、《黄土高原地区 1:10 万地面坡度分级图》及地面坡度分级清单和黄土高原地区抽样地段 1:5 万耕地坡度分级图及耕地坡度分级清单，系统地阐述了黄土高原地区土地资源数量、质量及地理分布，并对土地资源类型与结构、土地生态系统结构与功能和土地、粮食与人口的现状与未来作了论述；(2) 对黄土高原地区水土流失、土地沙漠化、盐渍化、污染等土地退化的原因、现状及防治途径与措施作了论述；(3) 在划分土地利用分区基础上，对各区与亚区土地资源及其合理开发利用作了论述。

本书土地资源数据系统、丰富，图文表并茂，比较全面地反映了黄土高原地区土地资源特点、合理开发途径、措施及开发前景。

本书可供全国各省（区）从事农业生产、农林牧业布局、水土保持、国土整治、土地规划、环境保护等政府部门、教学与研究部门专业人员参考。

黄土高原地区综合治理开发考察系列研究

黄土高原地区土地资源

中国科学院黄土高原综合科学考察队

责任编辑 张秀智

*

中国科学技术出版社出版（北京海淀区白石桥路 32 号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

对外经济贸易大学印刷厂印刷

*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：13.25 字数：360 千字

1991 年 8 月第一版 1991 年 8 月第一次印刷

印数：1—1200 册 定价：14.00 元

ISBN 7-5046-0368-5/S·42 登记证号：（京）175 号

目 录

《黄土高原地区综合治理开发考察系列研究》序

《黄土高原地区综合治理开发考察系列研究》前言

前 言

第一篇

第一章	影响土地资源形成和特点的自然条件概述	(1)
第一节	地理位置和疆域	(1)
第二节	地质地貌环境	(3)
第三节	气候条件	(7)
第四节	地表水和地下水	(9)
第五节	植被类型和特点	(10)
第六节	土壤类型、分布及其基本特征	(11)
第七节	主要不利自然条件	(11)
第二章	土地资源评价	(16)
第一节	土地资源评价目的与内容	(16)
第二节	《黄土高原地区 1:50 万土地资源图》和土地资源清单的编制	(16)
第三节	《黄土高原地区 1:10 万地面坡度分级图》和地面坡度分章清单的编制	(25)
第四节	《黄土高原地区抽样地段 1:5 万耕地坡度分级图》和耕地坡度分级清单的编制	(31)
第三章	土地资源类章与结构	(38)
第一节	土地资源类型划分的理论基础及划分的意义	(38)
第二节	土地资源基本类型、结构的现状分析	(38)
第三节	土地类型的清替与结构变化	(45)
第四节	不同土地类型的生态设计	(50)
第四章	土地生态系统结构与功能	(51)
第一节	土地生态系统的概念、内容和特征	(51)
第二节	基本土地系统的演替及单元土地生态系统的形成	(55)
第三节	典型土地生态系统的结构与功能分析	(60)
第四节	土地生态系统现状分析与农业发展战略	(70)
第五章	土地、粮食与人口	(71)
第一节	人口、粮食及土地资源现状	(71)
第二节	人口与粮食趋势预测	(82)

第三节	提高粮食人均占有量的途径	(89)
-----	--------------------	--------

第二篇

第六章	农业用地开发概述	(95)
第一节	历代农业用地的开发	(95)
第二节	建国后农业用地的开发	(99)
第三节	土地利用的基本原则	(105)
第七章	宜农土地资源	(107)
第一节	耕地资源的数量与分布	(107)
第二节	耕地资源的质量与分布	(112)
第三节	平耕地	(113)
第四节	坡耕地	(117)
第五节	提高耕地生产力的主要途径与措施	(123)
第六节	后备耕地资源	(127)
第八章	宜林土地资源	(129)
第一节	林地资源的数量与分布	(129)
第二节	林地资源的质量与分布	(134)
第三节	后备林地资源及其分布	(134)
第四节	宜林土地资源的合理开发利用	(135)
第九章	宜牧土地资源	(140)
第一节	可利用草地资源	(140)
第二节	宜牧土地资源的合理开发利用	(144)

第三篇

第十章	土石山丘地的合理利用	(1)
第一节	土石山地资源及合理利用的重要性	(14)
第二节	土石山地特点及存在问题	(14)
第三节	土石山丘地分区	(31)
第四节	土石山丘地的开发、利用与保护	(41)
第十一章	水土流失及其防治	(54)
第一节	水土流失现状及危害	(64)
第二节	水土保持的主要成绩和问题	(74)
第三节	水土流失原因	(82)
第四节	水土流失的综合防治	(92)
第十二章	土地盐渍化的防治	(195)
第一节	盐渍化的土地资源	(195)

第二节	盐渍化的土地类型和特点	(196)
第三节	土地盐化的发展	(202)
第四节	盐渍化土地的合理利用及防治措施	(206)
第十三章	土地沙漠化的防治	(212)
第一节	沙漠化土地的分布及形成原因	(212)
第二节	土地沙漠化现状	(216)
第三节	土地沙漠化的危害	(220)
第四节	沙漠化土地的综合治理	(222)
第十四章	土地污染的防治	(227)
第一节	土地污染及其特点	(227)
第二节	土地污染现状及危害程度	(231)
第三节	几种主要污染物质在土壤中的转化	(241)
第四节	土地污染的综合防治措施	(243)
第十五章	土地复垦	(245)
第一节	工矿业开发与土地复垦	(245)
第二节	土地复垦原则、对象与标准	(248)
第三节	土地复垦实例	(250)
第四节	黄土高原土地复垦战略	(255)

第四篇

第十六章	土地利用区的划分	(257)
第一节	分区的意义与理论基础	(257)
第二节	分区的原则和依据	(258)
第三节	分区的指标体系及分区系统	(260)
第十七章	东部山地林农牧区	(264)
第一节	自然和社会经济条件概况	(264)
第二节	土地资源	(266)
第三节	土地资源的合理利用与保护	(273)
第十八章	谷地、贫地农区	(276)
第一节	自然和社会经济条件概况	(276)
第二节	土地资源	(279)
第三节	土地资源的合理利用与保护	(284)
第十九章	黄土丘陵农牧区	(287)
第一节	自然条件与社会经济概况	(287)
第二节	土地资源特点及利用中存在的问题	(290)
第三节	土地合理开发利用方向与主要措施	(299)
第二十章	鄂尔多斯沙地牧区	(304)

第一节 自然条件和社会经济概况	(304)
第二节 土地资源特点与合理开发利用	(307)
第二十一章 河套平原农区	(312)
第一节 自然条件概况	(312)
第二节 宜农土地资源与合理利用	(313)
第三节 宜牧土地资源与合理利用	(316)
第四节 宜林土地资源与合理利用	(319)
第二十二章 青东高原山地、黄土丘陵农牧区	(321)
第一节 自然条件和社会经济概况	(321)
第二节 土地资源特点与合理开发利用	(324)
附 录	(332)
一、主要插图索引	(332)
二、主要附表索引	(332)
三、《黄土高原地区 1: 50 万土地资源图》图例系统	(334)
四、《黄土高原地区综合治理开发考察系列研究》成果目录	(342)
五、中国科学院黄土高原综合科学考察队土地资源组出版主要成果目录	(343)
六、主要参考文献	(344)

第一篇

第一章 影响土地资源形成和特点的自然条件概述

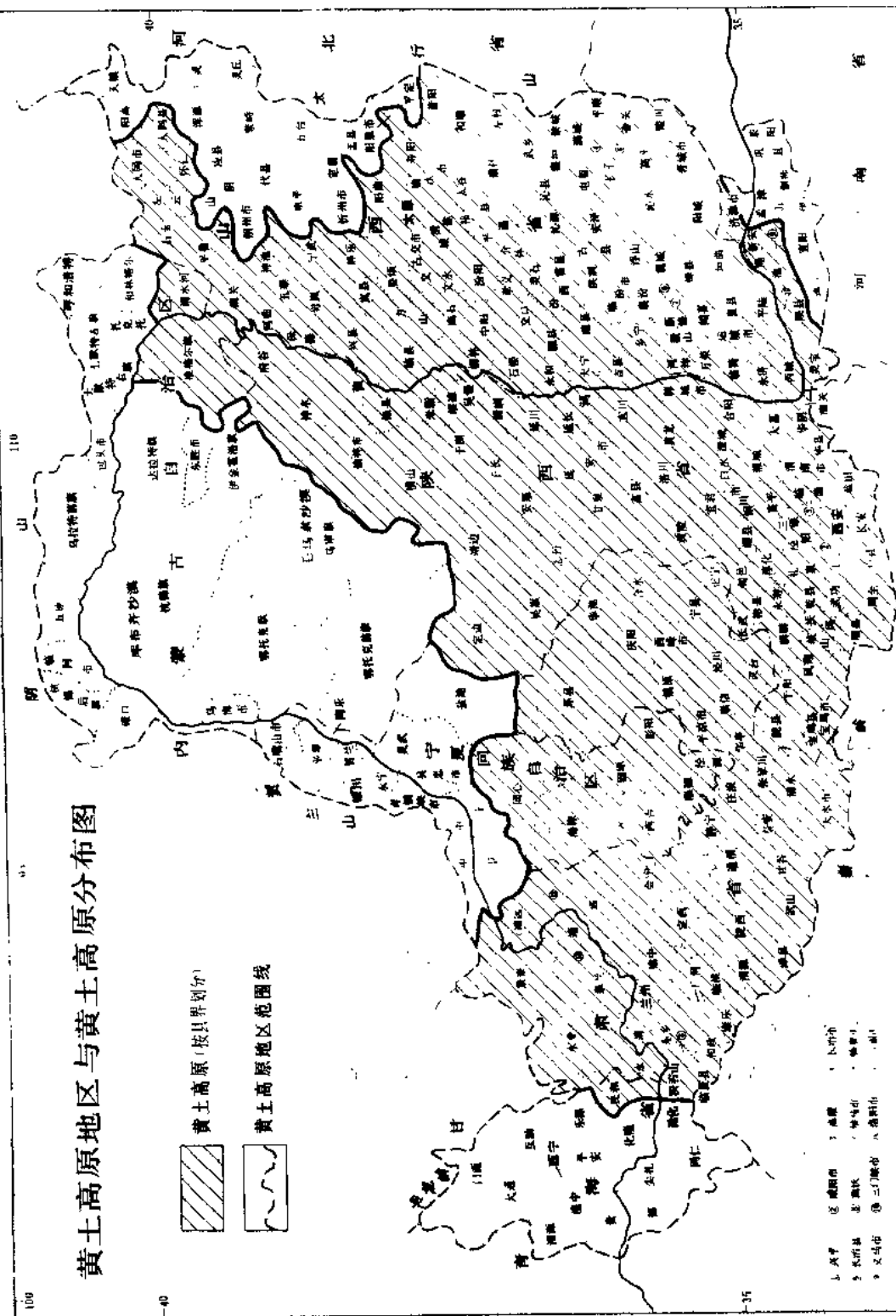
第一节 地理位置和疆域

黄土高原地区泛指太行山以西、日月山—贺兰山以东、阴山以南、秦岭以北的广大地域。它东与华北平原为邻，西与青藏高原相连；南隔秦岭与我国北亚热带相望，西北部与内蒙古高原相接，属于西北干旱区，恰处于我国三大自然地理区的交汇位置。黄河由西而东，呈“几”形穿越整个地区。除鄂尔多斯闭流区外，其余各地的大小河流均属外流水系。其中，东部和东北部是海河流域河流的上游；其余河流均注入黄河，向东入渤海。地区四周被高大山体所围限，内部还有大致近南北走向的吕梁山、黄龙山、子午岭、六盘山等大小山地。行政区划上，包括山西省的全部，陕西省的陕北和关中地区，甘肃省乌鞘岭以东地区，宁夏回族自治区的全部，内蒙古自治区的伊克昭盟全部和巴颜淖尔盟、乌兰察布盟的一小部分。此外，还有小面积分布在青海省东部和河南省西北部地区。经估算，全区面积为 62.38 万平方公里，其中耕地面积为 25 365.07 万亩，占 27.11%。1985 年有人口 8 139.22 万人。

黄土高原地区，确切地讲应当是黄土高原及其毗邻地区。黄土高原仅为本区的一部分，它的空间范围按保持县（市、旗）界完整计，如图 1-1 所示。面积为 41.07 万平方公里（按自然界限计为 35.85 万平方公里），占全区土地面积的 65.8%，人口为 6 298.27 万，占全区人口 77.4%。耕地 20 205.87 万亩，占全区耕地的 79.6%。从包括的行政区划看，陕西 12.97 万平方公里（占黄土高原总面积的 31.6%）、山面 12.58 万平方公里（占 30.6%）、甘肃 10.98 万平方公里（占 26.7%）、宁夏 2.38 万平方公里（占 5.8%）、内蒙古 1.04 万平方公里（占 2.5%）、河南 0.93 万平方公里（占 2.3%）和青海 0.19 万平方公里（占 0.5%）。显然，陕、晋、甘三省是组成黄土高原的主体。这既符合客观实际，也符合人们的习惯认识。在土地资源的形成、类型、数量、质量、特点以及开发利用等方面，黄土高原与其毗邻地区之间存在着明显差异。

黄土高原地区与黄土高原分布图

 黄土高原 (按县划分)
 黄土高原地区范围线



0 40 80 120 km

图 1-1

第二节 地质地貌环境

黄土高原地区土地资源特点及其利用现状,在一定程度上受制于现代地貌特征,而地质构造和岩性又是现代地貌发育的骨架和物质基础。

一、地质构造特征

本区大地构造单元恰好位于华北断块的主体部分。四周被几条大断裂带所包围。北缘为阴山山前断裂,南界为秦岭北麓深断裂,它向西延伸至青海湖南山,东部为太行山山前断裂,西部为南北向鄂尔多斯西缘深断裂和马牙雪山—六盘山深断裂。以六盘山为界,可以分成东、西两部分:鄂尔多斯台向斜和祁连山褶皱带。

位于吕梁山和六盘山之间的鄂尔多斯地台,是华北地台的重要组成部分,亦为华北地台最稳定的部分。中新世时,地台经过长期剥蚀,成为一个准平原。上新世初,由于构造变形,地台上一部分下降,产生许多湖泊。第四纪更新统开始,气候变得寒冷干燥,开始了黄土的堆积,地块的东南部沉积了巨厚的黄土层。

六盘山以西,是祁连山褶皱带的一部分,海西造山运动成陆。有中生代陆相沉积。以后又在燕山运动和喜马拉雅运动中上升,但在第四纪同样堆积了黄土。

二、黄土沉积及其物理、化学性质

黄土高原是我国第四纪以来所堆积的黄土分布中心。这里的黄土不仅厚度大,而且地层完整,黄土基本上连续掩盖第三系及其他古老岩层,形成特殊的黄土地貌,黄土分布面积占全国黄土总面积的70%以上。由于山地的阻挡、下伏古地形等诸多因素的影响,在区内不同地域有不同的黄土沉积结果。六盘山以西,黄土分布在山地斜坡、山间盆地及高阶地上;六盘山与吕梁山之间则形成连续盖层,厚度超过百米;吕梁山以东,黄土覆于盆地边缘及河流阶地上,有的分水岭也有薄层黄土披覆。

根据地质剖面,本区黄土自下而上,可以分成三层。

(1) 午城黄土。属单更新世。含有泥河湾组动物群和六条古土壤带,呈红色,厚度约17.5米,分布面积较小,露头少。

(2) 离石黄土。属中更新世。含周口店动物群,厚80—120米,其中有许多红色古土壤条带。它分布很广泛,构成本区黄土塬、梁、峁等典型黄土地形的主体。其岩性愈往下愈坚实,底部往往混杂有甘肃群或三趾马红土与碎屑。

(3) 马兰黄土。属晚更新世。颜色淡黄,质地疏松,没有古土壤条带,厚20—40米,分布十分广泛。它不仅组成较低阶地,而且覆盖在较高阶地上及两侧谷坡和山坡上。马兰黄土所覆盖的地区都是当前最重要的农业用地地域。

下面以马兰黄土为主,就黄土的物理和化学性质作概括说明。

(1) 本区马兰黄土的堆积厚度,有两个最大的厚度中心,一个是渭河和祖厉河的上游,厚可达30—50米;另一个是泾河上游,厚可达40米左右。此外,洮河和无定河中游以及吕梁山南端西侧,厚亦达20米以上。除此而外,其余地域厚度多不超过10米。

(2) 黄土颗粒成分高度均一。大于0.1毫米的细砂含量极少。而0.1毫米以下粒级的平均含量,又以0.05—0.01毫米的为主体。在马兰黄土中,前者仅为1.6%,后者达

48.5%。颗粒成分虽高度均一，但却有明显的区域变化。粗粉砂含量，由西北向东南递减，粘土含量则循同方向递增。因而有沙黄土、黄土和粘黄土的带状更迭。出现这种情况与距离沙漠、戈壁的远近有关。

(3) 不同时代黄土的矿物成分，不论在类型组合上，或在其含量分配上，都具有高度均一性。这与基岩种类的复杂性形成鲜明对照，也说明黄土物质不是来源于本地区。

(4) 黄土 SiO_2 含量平均在 50% 以上，占据绝对优势，次为 Al_2O_3 ，平均含量为 11—12%； CaO 平均含量为 8—9%。余为 Fe_2O_3 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 FeO 、 TiO_2 和 MnO 等。在化学组成中， Al_2O_3 和 Fe_2O_3 含量由西北向东南渐增，而 SiO_2 和 FeO 循同方向渐减。 SiO_2 与 Al_2O_3 的比值，多数在 7 以上，变化在 6—13 之间； FeO 和 Fe_2O_3 的比值变化在 0.08—1.80 之间，平均为 0.66。这两项比值都有从西北向东南，由大变小的趋势。反映出黄土堆积时期的环境条件存在西北干冷，东南温暖的总趋势。

(5) 黄土中的粘土矿物以伊利石为主，还有高岭石、蒙脱石、绿泥石、蛭石等。马兰黄土粘土矿物的区域变化是，伊利石中所含膨胀晶层的量，自西北向东南增加；蛭石含量亦循同方向增加。这与气候条件的区域变化相一致。

三、地貌特征

本区地处我国宏观地貌结构的第二级阶梯。除隶属黄土高原的山西高原、陕甘晋高原、陇中高原外，还有毗邻的鄂尔多斯高原、河套平原等几部分。

(一) 区域地貌

(1) 山西高原占据本区东半壁。其东北部，包括太行山北段、五台山、恒山等山地，均作北东走向。太行山北段为一复式背斜，轴部广泛出露太古代的变质岩，以片麻岩、片岩为主，两翼分布古生代的沉积岩；五台山是长期隆起的小型地台，由太古代片麻岩和片岩组成。顶部海拔 3 058 米，保存着第三纪准平原化的剥蚀面，是我国华北著名高峰之一。恒山亦为断块山，由石灰岩构成，南陡北缓。

山西高原西部为吕梁山，南北延伸 400 公里左右，主要由变质岩、石灰岩及花岗岩构成。山体宽大，受放射性水系分割，地形较为较碎。

山西高原的中部为一系列新生代断陷盆地。盆地与周边山地间有明显的断崖相接。盆地边缘第四纪黄土状堆积被切割成台地、阶地。盆地中部为平坦的冲积或湖积平原。这些部是良好的种植业用地。目前，这里人烟稠密，耕作精细，农业生产水平较高，但这些年，工业用地日益扩大，水资源日趋紧张，局部地段出现较为严重的水土流失和次生盐渍化现象。

(2) 陕甘晋高原位于吕梁山和六盘山之间。它可以分为三大部分：①最南部的渭河谷地。这里除渭河泛滥平原外，还分布有渭河的三级阶地，称为头道塬、二道塬、三道塬。南部秦岭北麓，还分布有比三道塬更高的源地。北部各塬除大河两岸遭受切割外，保存相当完好，给种植业的利用提供了条件；②中部为表面比较平坦的塬区。地貌形态以大面积的塬面和长塬为主，后者常分布在断崖周围。在侵蚀形态中，片蚀大于沟蚀。黄土塬和黄土梁与沟壑之间的面积比为 7:3，沟壑密度为 3—5 公里/平方公里；③北部为黄土丘陵陵区。它由黄土梁和黄土峁组成。黄土梁峁虽然可以从个体形态上加以区别，但从区域分布上两者往往相互交织，共同存在于同一区域，极难分开。不过，一般说多短梁小峁，各大沟谷水分岭多为连续梁，较次一级地形面则以斜梁为主。在侵蚀形态中，沟蚀大于片蚀，

沟头溯源侵蚀十分迅速，沟床下切和谷坡扩展也很快，沟头前进速度每年平均 2—3 米，其沟间地和沟谷地面积之比为 5:5，切割密度为 5—7 公里/平方公里，流水侵蚀强烈。黄土丘陵的纵剖面常呈凸型，顶部坡度在 5° 以下，往下即可迅速增大到 35° 以上。相对高度通常不超过 100—150 米。

(3) 六盘山为一南北走向的山岭，以白垩纪的砂岩、页岩、石灰岩及第三纪胶结不牢的砂砾岩、粘土层组成，曾经历过燕山运动和喜马拉雅运动的强烈褶皱，构造上为一背斜。

六盘山以西的陇中高原是一个菱形高盆地。一般海拔 2 000—2 500 米。现代地貌以丘陵为主，多宽梁大峁，梁体可以延伸几公里，甚至十几公里。相对高差较大，可以达到 200—300 米。但因降水较少，故外营力的破坏作用也相对较小。

(4) 位于河套平原和长城之间的鄂尔多斯高原，是一个构造隆起高原，海拔在 1 200—1 600 之间。呈波状起伏，风成地貌分布普遍，风蚀洼地是水草较好的牧业用地。此外，若干古河谷、干河故道是人工草地、饲养基地等建设用地的良好场所。

鄂尔多斯高原北缘的库布齐沙漠，东西横亘，面积约 1 600 平方公里，流动沙丘占总面积的 80%。南缘的毛乌素沙地，面积有 2 500 平方公里，固定、半固定和流动沙地约占 1/3。近年来，由于沙化的迅速发展，沙地面积已占鄂尔多斯高原总面积的 1/2 左右，这造成土地资源很大的破坏。

(5) 河套平原包括银川平原（西套）和内蒙河套平原（即前套和后套），夹持在贺兰山、阴山与鄂尔多斯高原之间，是一系列断陷湖积平原。地貌上包括山前洪积扇和冲积平原两部分。在面积上，前者约占 1/4，后者约占 3/4。海拔在 950—1 200 米之间。银川平原坡度约 1/1 000—1/3 000；后套平原地势由西南向东北倾斜，东西坡降为 1/5 000—1/8 000，南北坡降为 1/4 000—1/8 000；前套平原（土默特灌区）地势由西北向东南倾斜，地面坡降在 1/7 000 左右。地面如此坦荡，土地又集中连片，加上可以引黄河水以资灌溉，因此，历史上这一带土地资源就用于农业，成为本区重要的种植业区。但正因为地面平坦，又无必要的排水设施，多年灌溉引起的土壤次生盐渍化日渐加重。

(二) 黄土地貌特征

黄土高原的黄土地貌极其发育。从农业利用出发，可将其分为正负两大类，其中正地貌主要有黄土塬、黄土梁、黄土峁和黄土河谷平原等。它们大都是黄土堆积地面被后期沟谷侵蚀切割留下的高地。受切割程度和黄土堆积前古地形的影响，黄土塬又有完整塬、破碎塬和台塬之分；黄土梁又分为平顶梁和斜梁；黄土峁又分为连续峁和孤立峁等。完整塬见于陕北南部，如洛川塬、董志塬。破碎塬在晋西隰县、大宁一带最典型。台塬见于秦岭北坡和渭北山地两侧。梁、峁见于陕北、陇东。黄土高原的负地貌主要是各种侵蚀沟谷，几乎遍及整个地区，数量之多实属罕见。

各类黄土地貌特征各异，但综合起来，目前广大黄土塬、梁、峁地区的地貌特点可以归纳为：

(1) 地面非常破碎：由沟道密度和地面分割度（表 1-1）可以看出，黄土高原地面破碎程度为我国其他地区所罕见，长度大于 1 公里的沟谷共有 30 余万条，总长度超过 100 万公里。

表 1-1 黄土高原不同区域沟道密度和地面分割度

地 区	沟道密度 (km/km ²)	地面分割度 (%)
陇 东	2.35—2.65	24.86—27.45
陇 中	3.80—4.59	24.60—25.49
陕 北	3.47—5.10	19.80—42.66
晋 西	6.81—8.05	38.84—43.70

(2) 地面起伏频率很大:从分水岭到谷缘的谷间地高差,高原沟壑区较小,丘陵沟壑区较大(表 1-2);从谷缘到沟床的沟谷深度却呈相反的趋势。总的态势是沟谷深度愈大,谷间地高差愈小。黄土高原地面经常出现 200—300 米的起伏。

表 1-2 黄土高原不同起伏程度

地 区		陇 东	陇 中	陕北、晋西
从分水岭到谷缘 的谷间地高差 (m)	一般	10—60	150—200	40—100
	最大	80—100	200—250	100—160
从沟缘到沟床的 沟谷深度 (m)	一般	40—100	30—60	20—80
	最大	100—160	80—100	80—120

(3) 地面坡度很大:黄土高原的平地约占总土地面积的 1/5。它们主要分布在低处的沟谷及高处的塬面和平梁顶部。其中,前者多是当地是好的农业用地,除此而外,广大地面都是斜坡。坡地宜用于林牧业。若用作农趋,首先有一个坡改梯的问题。否则,无论从存贮土壤水分和养分还是从水土保持出发都是不利的。

(三) 黄土地貌演化

现代黄土地貌是在内、外营力共同作用下的产物。它既受下伏古地形的控制,又受流水、风力等作用的制约,还受到人类不合理利用的深刻影响。其发育可以概括为三个基本模式。它们是在四度时空中进行的。这三个模式是:

- (1) 黄土塬和台塬→黄土平梁(梁塬)→残塬梁峁→梁峁丘陵;
- (2) 波状起伏平原→黄土台状丘陵→黄土平梁丘陵→梁峁丘陵;
- (3) 黄土梁峁宽谷→梁峁宽谷沟壑→梁峁丘陵→峁状丘陵→蚀余丘陵。

以黄土下伏古地形和黄土地貌发育过程为基础,可以进行黄土地貌分类。它是土地资

源利用方向的重要依据之一。因为，黄土地貌的不同发育阶段改变着地表径流的冲刷、侵蚀性质。陡坡和缓坡，长坡和短坡、塬、破碎塬、梁峁丘陵、台塬以及各种类型的沟谷，都各具有相对独立而又彼此关联的水动力特征，造成的土壤侵蚀方式无论在三维空间或四度时空上都不尽相同，所以土地资源无论怎样利用，无论采取何种措施加以改造，都应遵循不同的地貌发育规律，视不同地貌类型、不同的地貌部位和中、小地貌的差异而因地制宜。

第三节 气候条件

气候是影响本区土地资源数量和质量的重要因素之一。由于光、温、水、气等自然物质和能量综合作用于绿色植物，通过光合作用才能形成第一性生产的生产力，因此，无论有土地资源的平衡，还是在农业结构的调整中，甚至在研究不同条件下、不同土地资源类型的生产能力时，气候因素的作用都不能低估。

一、大气环流

本区位于我国东部季风区。然而，其西北已接近季风尾间。冬季，西伯利亚大陆气团控制全区。受蒙古冷高压影响，盛行偏北风，风力强劲，气温低于同纬度的华北平原。夏季，在大陆低气压范围内盛行偏南风，亚热带太平洋气团可直抵本区，空气湿润，当受北方冷气团的扰动时，形成降水。春、秋两季是蒙古高压和太平洋高压过渡时期，为时甚短。大气环流的上述变化，还随地理位置和地势结构的不同而发生相应的变化。

二、气候特征

1. 太阳辐射和日照

区内太阳辐射强，日照时数长。年总辐射，东南部为 50×10^8 焦耳/平方米，到西北部增加到 63×10^8 焦耳/平方米，约比同纬度的华北平原高 10×10^8 焦耳/平方米。全年日照时数为 2 000—3 100 小时，亦较同纬度华北平原高 200—300 小时。这为绿色植物的光合作用提供了丰富的能量基础，是植物高产的先决条件。另外，丰富的光能和充足的日照也促进了粮食和果树品质的提高。

2. 气温

区内各地的年平均气温随纬度的增加而降低，地势高低也有显著影响。一般高温出现在东南部和低平地区，低温出现在西北部和突起的山岭。区内东南部，年平均气温在 12.5°C 以上，局部可达 14.3°C ；西北部和北部可降至 2.5°C 以下。

最暖月（7月）平均气温大多超过 22°C 。汾渭谷地是全区的高温中心，7月平均气温可高于 25°C 。这与盆地地貌和秦岭焚风效应有关。最冷月（1月）平均气温各地变化在 0°C — 14°C 之间。一般随纬度增加，气温显著下降。冬季寒冷、夏季暖热反映了本区气团的大陆性特征。

本区气温日较差较大。除南部略低于 12°C 外，北部可达 14°C 以上，西部更达 16°C 以上。气温日较差变化剧烈，从另一方面反映出气候的大陆性特点。这对于促进植物的高产和品质的提高有利。

本区日平均气温稳定通过 0°C 的初日，东南部始于 2 月 10 日，北部和西部为 3 月 30 日，相差约 50 天；终日，东南为 12 月 20 日，北部为 10 月 30 日，西部 10 月 20 日，相差约 50—60 天。持续时间变化在 200—330 天之间。东南部一般超过 300 天，北部降至 220 天，西部仅 220 天左右。本区日平均气温稳定通过 10°C 的初日，东南部始于 3 月 31 日，北部 4 月 30 日，西部 5 月 30 日。相差 30—60 天；终日，东南部 10 月 30 日，北部 9 月 30 日，西部更提前到 9 月 10 日，相差 30—50 天。持续日数变化在 80 天（西部）—220 天（东南部）之间。就全地区而言，一般喜凉作物都能较好生长。而东南部则能满足棉花、花生、水稻等作物正常生长、发育所需。

3. 降水

本区降水稀少，气候偏干旱。多数地方年平均降水量变化在 200—600 毫米之间。大体上，东南部可达 600 毫米左右，往西北到呼和浩特—兰州一线，降至 400 毫米，再到宁夏银川平原，仅剩不足 200 毫米。由于地形抬升作用，山地降水多于平原。如六盘山年降水量 500—680 毫米，比附近地区高 200—500 毫米。由于暖湿气流来自东南方向，在山地屏障作用下，山地东坡降水一般多于西坡。

一年之中，降水多集中于暖季。7、8、9 三个月降水量之和占全年降水总量的 60% 左右。冬季在蒙古高压控制下，气流寒冷而干燥，故冬季很少降水，形成旱季。冬季降水一般只占全年降水总量的 5% 左右。降水的年际变化很大，年相对变率在 20—30%，春季尤甚。

本区暴雨多且降水强度大。造成严重水土流失的 30 分钟暴雨，可以达到 100 毫米左右。暴雨分布普遍，给本区水土保持工作造成很大困难，也易引起洪本。同时，暴雨强度大，不利于渗入土壤，影响作物吸收利用，也是造成本区干旱的重要原因。

区内各地的蒸发力，变化在 1 000 毫米左右。具有向西递减的趋势。这与海拔升高及地面物质组成等多种因素有关。全区干燥度变化在 1.5—4.0 之间。隶属于半湿润至半干旱，乃至干旱范畴。从区域看，六盘山、子午岭、吕梁山、秦岭北坡、晋东南属半湿润；长城沿线、陇中、雁北、晋中、关中东部以及晋西南属半干旱；长城以北、兰州至靖远以北属干旱。水分状况的上述变化，最终在自然景观上有明显的反映，即由东南向西北，依次有森林、森林草原、干草原和荒漠化草原的带状更迭。在土地资源的利用上，亦存在明显的差异。

4. 风

本区是我国大风、沙暴较多的地区之一。冬春盛行偏北风，夏季多偏南风。受地形影响，局部风向多变。一年之中，春季风速最大。多数地方平均风速超过 2 米/秒。大风日数颇多，大部分地域年大风日数在 10—50 天左右。冬春季节，在蒙古高压控制下，冷气团侵袭频繁，寒潮大风特多。尤其是春季，平均 3—5 天就有一次大风发生。本区西北部大部他地区春季大风日数超过 15 天，甚至达到 20—30 天。时值春耕春播时期，极易引起风沙危害，造成土地沙化和沙化土地向东南推移，对农业生产极为不利。这种情况在长城沿线特别突出。

第四节 地表水和地下水

一、地表水

黄河自龙羊峡以下进入本区，于桃花峪流出本区，区内干流长约 3 000 公里。区内黄河较大支流有洮河、湟水、祖厉河、清水河、大黑河、窟野河、无定河、汾河、渭河、伊洛河、沁河等。黄河流域在区内的面积有 52.27 万平方公里，占全区总面积的 84.1%；本区的东部和东北部为海河流域的部分，包括永定河、滦河和漳卫河的上游，面积为 5.91 万平方公里，占全区总面积的 9.3%；此外，在鄂尔多斯高原、毛乌素沙地和陕宁蒙三省（区）的接壤区还有部分闭流区，面积约 4.2 万平方公里，占全区总面积的 6.6%。

全区自产天然地表径流多年平均为 433.62 亿立方米，保证率 50% 的年水量为 430.28 亿立方米，保证率 75% 的年水量为 346.40 亿立方米，保证率 95% 的年水量为 256.72 亿立方米。其中，黄河流域多年平均产水量为 392.75 亿立方米，占总自产天然水量的 88.5%；海河流域多年平均产水量为 47.5 亿立方米，占 10.7%；闭流区多年平均产水量为 3.37 亿立方米，占 0.8%。此外，黄河上游还有入境水量 210.92 亿立方米。全地区自产天然产水量与入境水量之和，多年平均为 654.54 亿立方米。保证率 50%，总水量为 626.46 亿立方米；保证率 75%，为 531.43 亿立方米；保证率 95%，为 448.95 亿立方米。

本区地表水资源的特点是年内分配集中和年际变化大。径流的年内分配集中在汛期的 7—10 月。以黄河干流为例，7—10 月径流量约占全年 60% 左右。河口镇站，7 月径流量占全年径流总量的 15% 以上；径流量最小的 2 月，仅占全年径流总量的 2%。至于各支流的情况就更加突出。以皇甫川为例，1954—1975 年 7—10 月径流量占全年径流总量的 72%。1972 年 7 月一次洪水量就占当年径流量的 69%。年际间的变化随地区而不同。兰州以上黄河干流最大最小径流量的比值为 3 左右；兰州以下，则可达 3—4。至于黄河的支流，最大最小径流量的比值更高达 5—12。枯水年持续时间长，黄河流域自有实测资料以来，曾出现 1922—1932 年连续 11 年及 1969—1974 年连续 6 年的两次枯水段。

地表水资源的另一个特点是含沙量大，且沿程递增。黄河干流由 0.1 公斤/立方米增加到 36.9 公斤/立方米。黄河支流则由 0.16 公斤/立方米增加到 610 公斤/立方米。此外，本区地表水的水质一般较好，pH 值在 7—8 之间，年平均离子总量小于 500 毫克/升。但是，也有部分山区和闭流区水质不良，含有大量硫酸根离子、氯离子、钠离子，还含有氟等多种对人体有害的元素，水质苦涩。苦水区主要分布在祖厉河、清水河、泾河的环江、北洛河上游以及内蒙古鄂托克旗等地。随着工农业的发展，水质污染亦有日益严重的趋势，需引起足够的重视。

二、地下水

本区的地下水主要包括松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水、结晶岩裂隙水和碎屑岩裂隙孔隙水、黄土及下伏基岩裂隙孔隙水等几大类。

松散岩类孔隙水主要分布在本区黄河流域各断陷盆地及冲积平原。如渭河、伊洛沁盆地、宁蒙河套平原等。孔隙水总分布面积近 17 万平方公里，天然资源为 196.33 亿立方米

/年, 占全区总资源的 56%; 结晶岩裂隙水和碎屑岩裂隙孔隙水, 分布在地及夷平的高原, 如祁连山、阴山、吕梁山等山地区。碎屑岩裂隙孔隙水赋存于子午岭、鄂尔多斯高原等地区由碎屑岩组成的丘陵山地中。岩溶水主要分布在太行山、中条山、吕梁山等岩溶发育的山区。尤以山西岩溶发育, 水量大, 水质好, 开采利用方便。岩溶水天然资源占全区天然资源总量的 13%; 黄土及下伏基岩裂隙孔隙水, 主要分布在黄土高原广大丘陵区, 如陇西、陇东、晋陕蒙黄土梁峁地区。其天然资源约占全区总量的 7%, 水量贫乏, 为全区最贫水和缺水的地区。综上所述, 黄土高原地区地下水天然资源总量应为 335.98 亿立方米。

区内适合饮用的地下水量, 占全区总资源量的 86%, 其分布面积占全区面积的 88%, 多为重碳酸型低矿化淡水资源。矿化度大于 1 克/升的微咸水、咸水, 主要分布在宁夏、内蒙古干旱少雨的银北、后套平原及宁南一带黄土丘陵地区。山区丘陵和高原区多为重碳酸型淡水, 其中苦水河、清水河、祖厉河流域为咸苦水分布区, 陕西定边、吴旗、向北至内蒙古的鄂托克旗的地下水水质复杂, 多为咸水。平原盆地, 从山前到盆地中心, 从河流上游到下游, 地形坡度由大变小, 地下水从重碳酸型过渡为氯化物型, 矿化度逐渐增高, 具有明显的分带规律。由于本区地表水资源有限, 往往需要开采地下水加以补充。这样, 在开采地下水时, 必须考虑水质对土地性状可能产生的影响。

三、区域水资源总量

区域水资源总量为当地降水形成的地表和地下产水量。地表水与地下水在水循环过程中互相转化。在水量评价中, 可把河川径流量作为地表水资源量, 把地下水补给量作为地下水资源量。再扣除互相转化中的重复量, 得到全区自产水资源, 地表水为 433.62 亿立方米, 地下水为 335.98 亿立方米, 其中, 重复水量为 202.87 亿立方米。因此, 本区自产水资源总量为 566.73 亿立方米。再加上入境水量 (210.92 亿立方米), 本区水资源总量为 777.65 亿立方米。

水是人类赖以生存, 社会得以发展所必需的自然资源。本区的水资源为发展农牧业提供了条件。但是, 随着区内人口激增、生产发展和生活水平的提高, 人们对水的需求空前增长。供需之间存在缺口和矛盾, 需要认真给予解决。从土地资源的开发利用出发, 必须充分考虑水资源和土地资源的分布特点, 考虑社会经济因素, 拟定合理的开发利用数量和时序, 提高水资源利用的经济效益, 促进农牧业生产的增长。此外, 本区只是黄河流域的一部分, 水资源的开发利用还需要兼顾全流域的利益。

第五节 植被类型和特点

本区植被类型多种多样, 且具有过渡性特点。随着气候带的带状更迭, 植被的更迭也是有规律的。由东南向西北, 森林、森林草原、干草原、荒漠草原、草原化荒漠依次出现。

1. 森林

主要分布在渭河中下游, 泾河下游, 宜君—黄龙以下的洛河下游, 灵石以下的汾河下游及沁河流域。天然植被以栎属、松柏类和榆科为主。小乔木和灌木以桑、黄栌、连翘、

丁香、二色胡枝子、酸枣为代表。草本植被以羊胡子草、野黄菊、中华隐子草等组成各类草甸草原和草原。山地植被垂直带为栓皮栎与侧柏林—栎林—桦林—冷杉—亚高山灌丛。

2. 森林草原

主要分布在滦沱河上游、汾河中游、洛河中游、泾河中游和渭河上游等地区。植被为白羊草、铁杆蒿、艾蒿、长芒草为优势组成的草甸草原或草原。以沙棘、荆条、酸枣、狼牙刺等较耐旱的灌木较发达。侧柏、油松等耐旱树种分布较为普遍。中生灌木以及以辽东栎为优势的森林多分布于山地或黄土丘陵的阴湿沟谷内。在太行山、吕梁山中段、子午岭及六盘山等山地，有侧柏、油松疏林与灌丛和草甸草原—油松、桦、杨、辽东栎林—华北落叶松林、青、白杆—亚高山灌丛的垂直分异。

3. 干草原

主要分布在桑干河上游、上默特平原、皇甫川、窟野河、无定河、洛河上游、泾河上游、清水河上游、祖厉河上游、洮河中游及鄂尔多斯东南部等地区。这里以长芒草为主组成的各类草原占优势。在雁北、陕北和鄂尔多斯境内，表现出黄土高原草原向内蒙古草原过渡的性质。境内的恒山、黑驼山、大青山、白于山、屈武山、兴隆山等地的山地植被垂直带以长芒草原为基带，阳坡有羊草、克氏针茅草原、绣线菊草原，绣线菊、羊茅草原的垂直更迭；阴坡及沟谷则有油松、侧柏疏林和中生灌丛，桦、杨、辽东栎林及青海云杉林的垂直更迭。

4. 荒漠草原

分布在鄂尔多斯中部、清水河、祖厉河下游、湟水下游、兰州以上黄河干流等地区。植被以短花针茅、戈壁针茅、灌木状亚菊、蓍状亚菊等组成的草原占优势。在沙砾质土壤上，沙生针茅、猫头刺和刺旋花具有景观意义；河谷中可见沙枣、榆树等乔木。灌木中锦鸡儿属植物种类多而分布普遍。还出现部分木质荒漠植物。大罗山、达坂山和拉脊山等地的山地植被垂直带以短花针茅、刺旋花、猫头刺荒漠草原为基带，向上阳坡依次有长芒草、冷蒿草原，杂类草草甸草原的带状更迭；阴坡则有铁杆蒿草甸草原、中生灌丛、油松林—油松林、青海云杉林的垂直带状更迭。

5. 草原化荒漠

主要分布在乌梁素海以西的河套平原、银川平原、清水河下游以及靖远、白银以北地区。植被以草原化的红砂、珍珠、盐爪爪等荒漠占优势；南舌菊、沙冬青、四合木等草原化荒漠为特有类型；砾质石质荒漠则以合头草、短叶假木贼为代表。狼山、桌子山、贺兰山等山地以草原化荒漠为基带，向上依次有猫头刺、刺旋花荒漠草原，短花针茅荒漠草原、克氏针茅草原的垂直带状更迭。

第六节 土壤类型、分布及其基本特征

本区的土壤类型也随气候带的变化而变化，并表现出过渡性的特征，主要土壤类型的分布及其基本特征如下：

1. 褐土

主要分布在秦岭北坡、陇山的丘陵和低山以及太行山和中条山等山地。褐土成土过