

《黄土高原地区植被资源及其合理利用》

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 前 言 | 1 |
| 第一章 黄土高原地区的自然条件 | 3 |
| 一、 地形 | 3 |
| 二、 地质 | 4 |
| 三、 水文 | 4 |
| 四、 气候 | 4 |
| 五、 土壤 | 5 |
| 第二章 黄土高原地区主要植被类型及分布 | 11 |
| 一、 森林植被 | 11 |
| 二、 灌木植被 | 20 |
| 三、 草类植被 | 25 |
| 四、 荒漠植被 | 29 |
| 五、 草甸植被 | 31 |
| 第三章 黄土高原地区植被的水平地带与垂直地带 | 51 |
| 一、 植被水平地带划分的原则与依据 | 51 |
| 二、 对几个不同地带划分与讨论 | 58 |
| 三、 植被水平地带划分的原则 | 59 |
| 四、 自然地带与垂直带类型 | 52 |
| 第四章 黄土高原地区森林资源及其经营管理和保护 | 68 |
| 一、 森林在改善生态环境中的作用 | 68 |
| 二、 森林经营类型及其特征 | 70 |
| 三、 森林资源利用中存在的問題及恢复途径 | 75 |
| 第五章 黄土高原地区草地资源的合理利用与保护 | 87 |
| 一、 草地资源与利用 | 82 |
| 二、 天然草地与人工草地 | 87 |
| 三、 草地利用中存在的問題 | 94 |
| 四、 合理利用与提高草地生产力的途径 | 96 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 五、 草地的发展潜力及展望 | 102 |
| 第六章 黄土高原地区果树资源和果树区划 | 105 |
| 一、 果树生产的自然条件 | 105 |
| 二、 果树和瓜资源及品种资源 | 106 |
| 三、 果树区划 | 118 |
| 四、 发展果树生产的战略措施 | 129 |
| 第七章 黄土高原地区野生资源植物及其合理利用 | 133 |
| 一、 野生资源植物的概况及其可发利用的意义 | 133 |
| 二、 野生资源植物类型 | 135 |
| 一、 资源植物利用中存在的问题及保护对策 | 170 |
| 第八章 黄土高原地区种树种草的条件及分区 | 173 |
| 一、 种树种草的意义 | 173 |
| 二、 种树种草的几个理论问题 | 174 |
| 三、 种树种草的区划与问题 | 176 |
| 四、 种树种草的区划 | 177 |
| 五、 树种和草种的区划 | 190 |
| 附录 黄土高原地区植物名录 | 194 |

前 言

根据中国科学院黄土高原综合科学考察的总体要求,生物资源组于1986—1990年对黄土高原地区的植被及动物资源进行了为期5年的野外考察和研究。目的在于:研究植被类型及其性质和分布规律,进行“植被地带”和“植被区划”的划分;了解植被资源与生物资源利用的现状与存在问题,提出进一步改造利用的方向和途径,并为保护和提高植被利用率提出合理化的建议;从宏观的角度提出以植被保护、合理利用、恢复与重建为中心的整治黄土高原的对策。

历年参加本组野外考察的单位和人员有中国科学院植物研究所的工义凤、孙世洲、姜恕、孙灵芝、仓启宏、肖向明、陈清朗、刘大洪、范宏康西北植物研究所的张振万、陈一鹏、李可民、赵广梅,西北大学张仲梁的康慕谊,青海高原生物研究所的周立华,兰州大学地理系的周为君,山西生物研究所的李才贵。此外,还有植物研究所的硕士生黄霖新和西北植物研究所的硕士生苗云、王学军、王学军。

在历年考察中,应邀成员陆续编写了若干篇考察报告和论文,计有:“宁南地区的植被资源及其开发利用与保护的若干问题”、“甘肃中部黄土高原地区的植被”、“甘肃黄土高原地区植被资源及其利用”、“晋陕蒙接壤地区植被资源利用及矿区生态再造”、“青海省黄土地区植被资源”、“晋南、晋西南植被现状及环境保护”、“黄土高原种树种草及其与水土保持的关系”以及“黄土高原的治理与草地事业的发展”等等。

本书即是在野外考察和上述成果的基础上完成。在编写过程中,除参考了有关本区已发表的大量丰富的文献和资料之外,同时还利用了50年代中国科学院黄河中游水上保持综合考察队的部分原始资料,以及西北植物研究所生态组历年积累的植物方面的资料,此外,也还利用了山西植被图编辑委员会编写的《山西省植被图(1:50万)及其论述》等初稿上的有关资料。书稿完成后,承蒙北京大学陈昌笃教授和北京师范大学武吉华教授审阅并提出宝贵的修改意见,此外,该项工作自始至终得到我国著名生态学家侯学煜教授的关怀与支持,作者对各方面的帮助与指导,致以深切的谢意。

在编写过程中,由于对某些问题的认识尚缺乏统一的意见(如植被地带与分区),我们在此将其全部奉献给读者,以求有利于今后的深入研究与探讨。

本书的撰写人有:工义凤(前言、第二章、第一章、第五章),姜恕和陈一鹏(第八章),孙世洲(第一章、第六章),孙灵芝(第四章),张振万(第七章《黄土高原地区植物名录》由西北植物研究所张振万、张春林和丁玉友完成;书中插图由植物研究所生态学地植物学室绘图组田新智情绘。最后,由工义凤统编、定稿。由于作者水平有限,错误之处在所难免,敬请批评指正。

生物资源组 1990年9月

黄土高原地区植被考察路线图

(1985-1988)

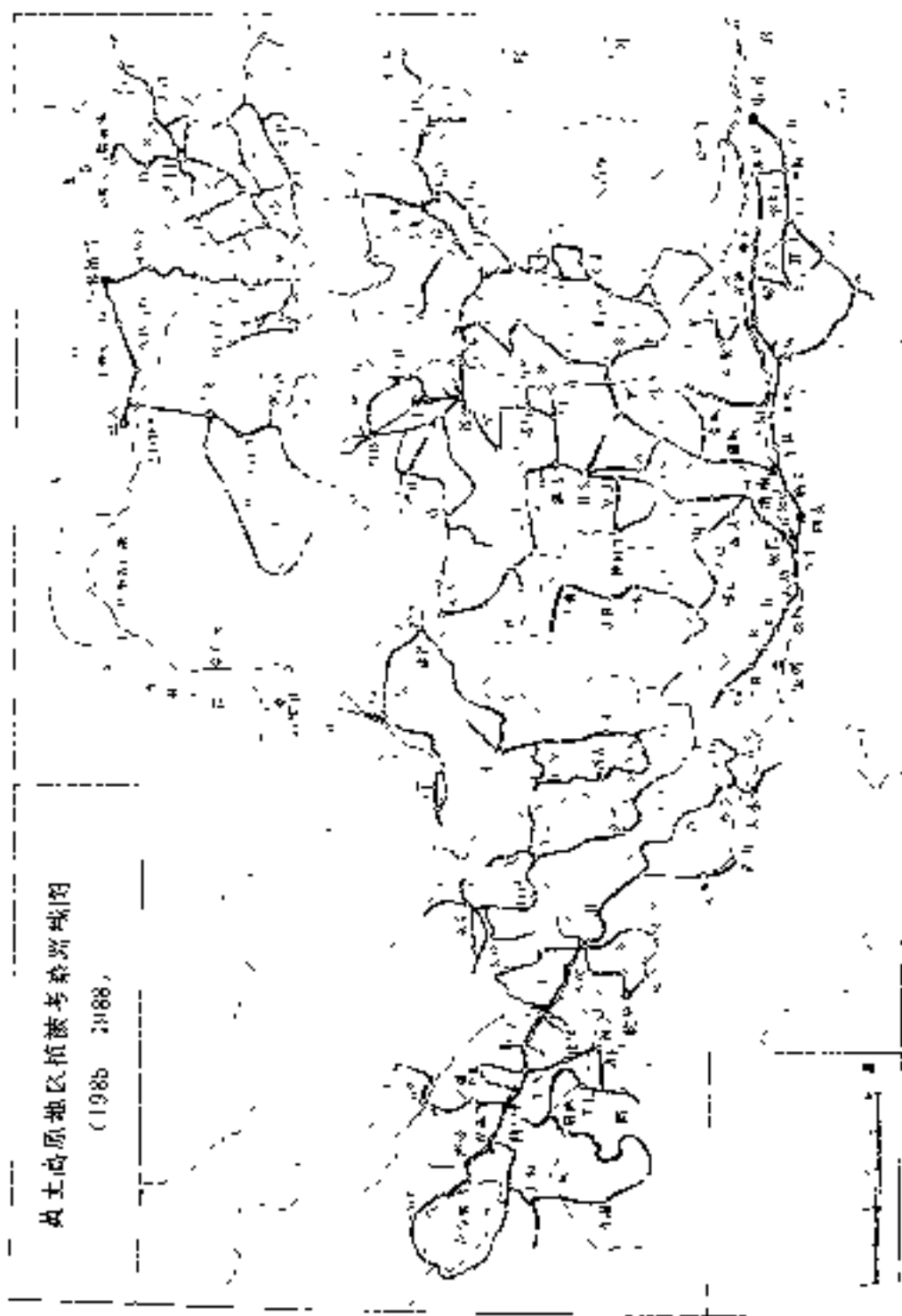


图1 黄土高原地区植被考察路线图

第一章 黄土高原地区的自然条件

黄土高原地区位于东经 $101^{\circ}13'$ 与东经 $101^{\circ}13'$ ，南北而南跨我国温带和暖温带，从东南到西北包括半湿润地带、半干旱地带和干旱地带。它的东面为太行山，西起日月山，北自阴山，南止于秦岭、伏牛山，包括山西省和宁夏回族自治区全部，陕西省中北部，甘肃省的陇中、陇东地区，青海省东北部，内蒙古自治区阿鲁善平原和鄂尔多斯高平原，总面积为63万平方公里。

一、地形^[1]

本区地形有平原、盆地、高平原、山地和丘陵，以及黄土覆盖的高平原。

(一) 平原和盆地

平原和盆地按其分布地区可分为四组。第一组位于黄河中游流域和纵贯山西中部的汾河和盆地，包括黄土地区最大和最富饶的渭河平原、泾河—泾水平原、太原盆地、忻州盆地、大同盆地等。它们的特点是中部为冲积平原，但其中有包含湖积物，两侧或周围有多级黄土阶地或洪积平原。黄河支流或冲沟侵蚀而形成台地。第二组位于山西中南部东侧，较大的有长治盆地、大同盆地，较小的为隰县、襄城、晋城、沁县等盆地。它们都是高西盆地。物质组成主要是黄土。盆地主体部分发育着阶地和平缓丘陵，边缘往往有砂页岩丘陵围绕，而中部有宽浅河谷分布。第三组位于内蒙古和宁夏黄河沿岸，包括河套平原和银川平原。其中河套平原自东向西又可分为上默特平原、后套平原和银川—西山咀覆沙平原。它们均系断陷成因，物质组成主要是洪积—冲积物和冲积—湖积物。这里地势平坦，水源充足而水系发达，素有“塞上江南”之称。第四组位于甘肃中部和青海省黄土地区的黄河及其支流，主要在黄河沿线的靖远盆地、兰州(皋兰)盆地、循化盆地、贵德盆地，位于湟水的乐都盆地和西宁盆地，位于大通河流域的沿门盆地等。它们均由河流阶地组成，有时在阶地外侧发育着和上河冲积、而切割较深的黄土梁状丘陵。

(二) 高平原

鄂尔多斯高平原是本区的一个独立地貌单元，它位于大套古黄河以南的半干旱地带，海拔高度为1100—1500米。它的构造基础是鄂尔多斯平台，地表物质年成主要为湖积物和风积物。风积物主要分布在北部的阿拉善沙漠和南部的马家沙漠，并形成众多的新月形流动沙丘和半固定、固定沙丘。在高平原的东南部还有许多因受流沙侵袭而处于发育过程中的现代新月形沙丘。

(三) 黄土高原

黄土高原是本区面积最大的地貌类型。广泛发育在山西、陕西、陕北、陇中和陇东。宁夏中南部和青海东北部。它的地形外貌在很大程度上受构造控制。基底平坦而未受流水切割的部分为黄土塬。受构造侵蚀作用则变为破碎原。陕北南部和陇东地区的原地保存较完好，最著名的为志丹县和洛川原。在流水侵蚀和重力作用下，黄土塬层点可被流水切割的地貌则成为黄土梁和峁。流水侵蚀形成阶地地形，残积物为黄土冲沟，宽浅的为黄土河地。梁、峁与冲沟的发育是密切在一起的，这种地形以陕北北部和晋西最发育，这里被称为黄土丘陵、沟壑区。

(四) 山地

本区广地上要有同北东、北东西走向两类。南北走向的山地贯穿整个黄土高原中部和东部。位于本区最东部的是山西东缘的太行山，它的最高山脊线平均海拔高度约为1500米。有许多超过2000米的山岭，最高峰五台山为3058米。它的支脉太行山和中条山，在太原以南沿汾河入出河间于郑州到山西襄垣端。山西西端为吕梁山系，它由山岭最北部一直向南延伸经汾河与黄河汇合处，自此而南有管窑山、吕梁山、关帝山和火焰山等，较高山峰一般超过海拔2500米，三子山和子午岭从不太完整的山系从北而南蜿蜒在陕北与陇东之间，山岭较平缓，子午岭海拔高度仅1687米。六盘山位于宁夏南部，山势较陡峻，主峰海拔高度为2942米。它的余脉贺兰山向西直达甘肃靖远，另一系余脉崆峒山向南进入陕西，为关中西原西端的起点。贺兰山位于银川平原西面，略呈弧形，山势平缓，主峰达3550米，为银川—灵西部的天然屏障。这些南北走向的山地是夏季太平洋季风向我国内陆运行的巨大障碍，它们往往成为温度分带和干湿地带分界的自然界线。

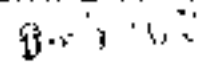
东西走向的山地主要位于本区南缘，基本上与青藏高原北部的昆仑山系一脉相承。自东昆仑山系西倾山系脉秀山开始，向东依次有秦岭山(具石山)、西秦岭、秦岭、伏牛山等。秦岭主峰太白山海拔高度为3767米。秦岭山地是我国南方与北方气候与降雨的转折线，也是我国最重要的一条自然分界线。本区西南部甘肃省境还有祁连山系的许多余脉，自南而北有祁连山、日月山、天祝山、泽龙岭和乌鞘岭等，峻龙岭主峰海拔4843米，是本区最高峰，也是本区唯一发育冰川的高山。此外本区的北缘还有平行河流的阴山山脉，它的主体及其支脉狼山和大青山等，基本上平行贺兰平原的北部界线(图1-1)。

二、地质

(一) 古生界和中生界地质

本区的古生界和中生界地质主要出露在山地和鄂尔多斯高原，这些地层，特别是中生界地层在广大丘陵、台地地区分布较其广泛，但大都被黄土掩埋。由于中生界地层含有丰富的矿产，特别在陕北地区，因而成为本区两个重要的经济地带。

太古界和元古界地质主要分布在太行山、吕梁山和大别山，大部为深变质的沉积岩



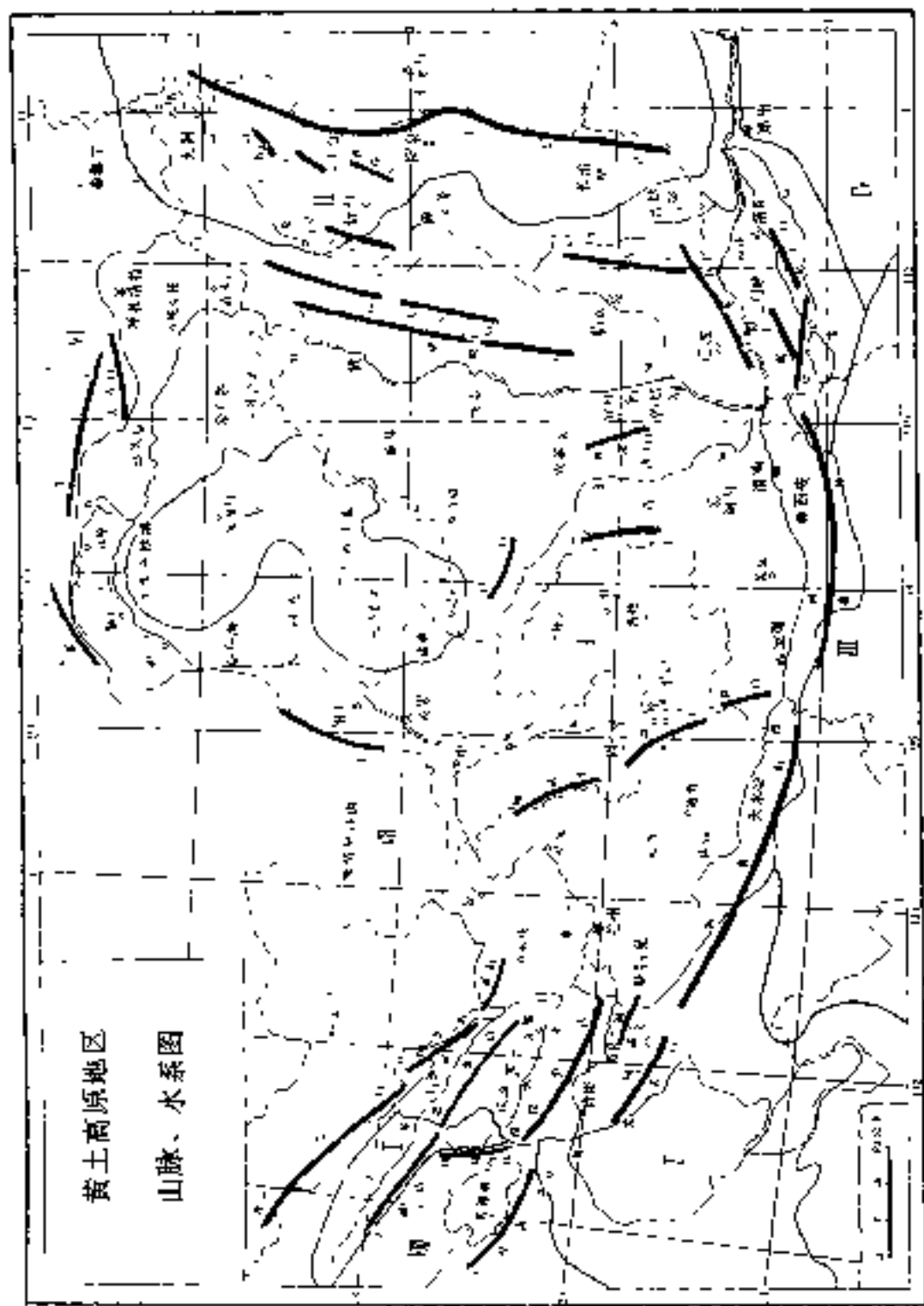


图1 黄土高原地区的山脉、水系图

和岩系云。元古界震旦系-白垩-奥陶系系奥陶系地层上多见了太行山、贺兰山和祁连山,以变质深变岩和灰岩为主。中生代更岩、砂岩和砂岩,上古生界和中生界地层除出现太行山外,还广泛埋藏在黄土高原上。中生的突出特点是含有丰富的煤层,上古生界石炭系地层主要出现在太行山以东。以砂岩、砂岩为主,夹煤层及灰岩。二叠系地层主要出现在太行山、吕梁山和两秦岭。三叠为砂岩和灰岩,以砂岩和灰岩为主,含少量灰岩,夹上统和下统含一个层的灰岩层。中上统主要为陆相沉积地层,部分为火山岩,沉积岩主要为煤层、砂岩和砂岩层,其中二叠系地层分布在秦岭、贺兰、宁夏、甘肃南、豫西及大青山,三叠为砂岩、含煤层、油层及煤层,侏罗系地层主要分布在鄂尔多斯高原,近地表的主要为砂岩和粘土,在粘土中含有丰富的煤层,可露天开采。此外,本区各大山系均有不同时期的花岗岩,如地槽厚种,组成各山系的主体和高峰。

(二) 新生界地壳

新生界地层在第四系和第四系地层,分布极广。第一系主要红色岩系即红土,普遍有褐煤、油页岩、石灰岩等。第四系在侵蚀强烈的个别地点外,一般不出露。第四系为黄土高原,广泛分布在本区。黄土高原、内部和南部,形成黄土不断的黄土高原,并出现于谷地和平原,是本区地质构造和生产影响最广泛的地层。

黄土高原形成时期的划分可分为下更新世的上新黄土(Q₁)、中更新世的离石黄土(Q₂)、上更新世的马兰黄土(Q₃)和全新世即现代黄土(Q₄)。黄土高原以山西省城隍午城镇而得名,固结较牢固,颜色较红,由于它是原古岩为黄土,下面大石层于古地形的低洼部位。离石黄土以分布于山西石离县离石或最为典型,它是黄土高原地形的主体,最大厚度100米,构成塔、梁、峁等个黄土地形。它的下部颜色较红,土质较硬,往往含有几层埋藏土壤及石灰岩层。上部颜色较浅,黄土较疏松,成分较纯。黄土大都分布在石灰土的剥蚀面上,质地疏松,垂直节理最发育,最易形成各种沟壑地形,全新世黄土为现代风积而成,是农业的主要土壤。

黄土的化学组成自东向西由非碳酸盐和非硅酸盐类逐渐增加,pH值则由微酸性变为碱性,其颗粒组成由粗变细,以马兰黄土为例,大致可分为五带,第一带颗粒径为0.045毫米,位于第二、榆林、延安以北;第二带颗粒径为0.035-0.045毫米,在甘肃五寨、子长、习水、海原;第三带颗粒径为0.025-0.035毫米,南界为灵石、洛川、平凉、泾川;第四带颗粒径为0.015-0.025毫米,南界经安泽、蒲城、淳化、醴陵;第五带颗粒径小于0.015毫米,位于本区最南部(图1-10)。

由于黄土具有特别发育的垂直节理,以及孔隙度高等特点,因而经常出现各种大小不一的垂直裂隙和洞穴,使黄土具有很差的透水性,而且垂直渗透作用远大于水平渗透作用,致使黄土上层水分条件差,并且很少形成潜水,但在其底部的侵蚀面上,特别在透水率很差的第三纪红粘土层上,往往具有丰富的静态潜水或承压水,成为本区极具价值的优质水源。黄土和黄土状层中,还经常有潜水层差的粘土质沉积层、石灰质硬层和粘土火层,它们可阻止水分下渗,形成潜水层或承压水层,对农业生产较为有利。黄土的垂直节理有利「保持黄土天然稳定和人工修筑工程,但是,形成洞穴也容易发生崩塌,此外由于黄土质地较疏松,不抗冲刷和流水侵蚀,这是黄土高原水土流失严重的主要原因。

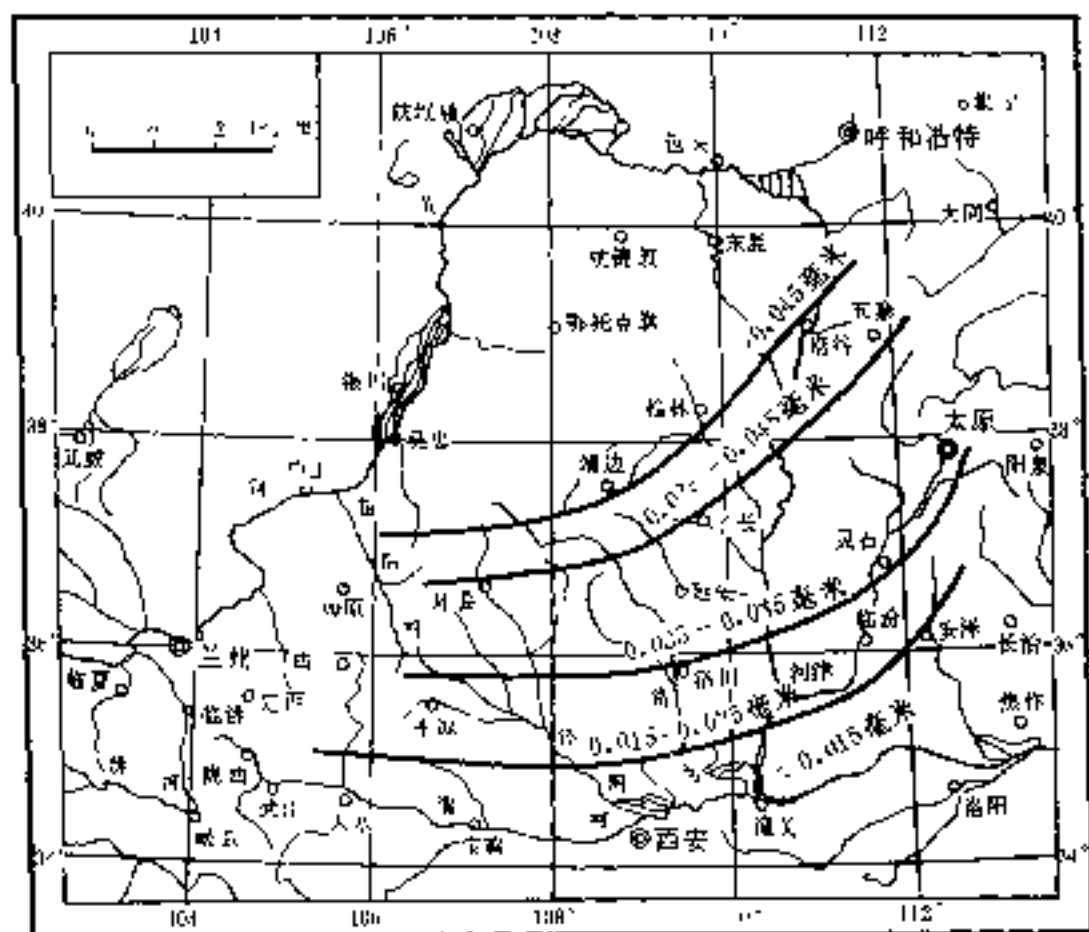


图 1-1 黄土厚度等值线图

按照黄土沉积特点及地形特点可区分为以下四个亚区：(1) 吕梁山—太行山之间，这些山地和盆地地区差异显著，当地地形复杂，有许多小冲沟地，如寿阳、榆社、武乡、长治等。黄土主要分布在盆地边缘、河流阶地、平缓分水岭的上坡，总厚度为 50 米左右，上部为马兰黄土。下伏基岩多为石炭代，基岩河谷宽多在 3.0 米以上，因而地形往往不开阔，呈波状起伏，如六盘山—关山之间。黄土厚度主要为中厚层黄土，是一种大的积成盆地和山前堆积类型。在整个地区内均被连续的黄土层，掩埋了低山和分水岭，填平了河谷和盆地。基岩地形不易辨认。黄土层厚为 60—150 米，仅在极少数为深切的峡谷才见基岩出露。地形和基岩地形都很发育，而且千山以北冲沟地较多。(2) 鸟鞘岭—六盘山之间，黄土层以中厚层黄土为主，总厚度为 50—100 米，黄土覆盖较连续，随下伏地形而形成高差较大的波状起伏，并且可以从黄土层上的起伏陷落下伏的基岩地形。(3) 青海东北部黄河谷地—高平谷地，黄土层厚度仅 10—20 米，地形起伏大，原始黄土与残积黄土往往交错分布，基岩地较碎，易破碎，浸蚀强烈，黄土下面为含易溶盐的第三系红粘土。地形较陡，河谷多且深，大面积地形成黄土覆盖，之上为基岩的梁状地形，很少见到阶地。

二、水系^[10]

本区水系以黄河水系为主(图1-1)。黄河水系曲折迂回贯穿全区,流域面积占全区的85%,海河流域和鄂尔多斯内流区面积各占7%左右。

黄河发源于青藏高原的祁连山地区,在青海西部高原上,由于地形多阻气候较为干燥,黄河的水文特征较前9个流域在陇东缘的龙羊峡进入黄土高原之后,由于地形、气候等条件的复杂分异,黄河的水文特征发生了重大变化,涉及水文特点,黄土地区黄河河段大致可分为以下三段。

自共和盆地东缘的龙羊峡到甲川区(河口为黄河中游中段)主要支流有大夏河、梁水、洮河和祖厉河等。本段是黄河河川径流的主要来源区之一,年径流量占黄河年径流量的58%,但河水含沙量仅为2—8公斤/立方米,年输沙量为1.9亿吨,占黄河总输沙量的10%。洪水期为7—10月,洪峰出现在8—9月,最大洪峰流量为56.0亿立方米/秒。本地区黄河干流地形呈阶梯状下降,川峡相间,因而形成了许多水利枢纽上筑的峡谷和上地泄洪的河谷平原。峡谷主要有龙羊峡、巴达峡、李家峡、公伯峡、积石峡、古浪峡、刘家峡、盐锅峡、八盘峡、桑园峡、大峡、马金峡、红山峡、崆山峡。河谷平原上建有羊盐川、水地川、甘肅川、月雨川、皋川、条城川、靖远川、五佛川等,它们一般在2—4级阶地。

自下行沿至托克托县河口镇为黄河中游下段,本河段流经我国西北高原的干旱地带,地形比降小,西北地区最重要的“粮仓”——银川平原和河套平原即位于此。由于这里处于半干旱和干旱地带,降水稀少,蒸发强烈,加上大量引水灌溉,因而径流不但没有增加,反而有所下降,如包头河口站流量比兰州减少了189亿立方米/秒,年总径流量减少了60亿立方米,本段较大的支流只有发源于六盘山东麓的泾水河。

自托克托县河口镇至郑州西北的桃花峪为黄河中游,干流长1266公里,这里处于大面积缓慢上升区,水流纵向径流年冲刷均较强烈,支流呈树枝状发育,较大支流有泾河、泾野河、无定河、延河、汾河、洮水河、伊河、洛河、沁河等,其中泾河是黄河最大的支流,黄河中游地区土壤侵蚀最为强烈,泾河流经黄土丘陵沟壑区,是黄河泥沙的主要来源地,河水年平均含沙量为27.6公斤/立方米,年输沙量为3.1亿吨,占黄河年输沙总量的26%。龙门到三门峡段年输沙量为5.2亿吨,占黄河年输沙总量的31%。这里也是黄河洪水的主要来源,花园口外洪峰最大流量为22300立方米/秒。

海河流域在黄土高原区是黄河东部的太行山山前段,主要支流有大同盆地的桑干河,流经忻州盆地的滹沱河和流经邢台盆地的冀河,这些河流在本区均属上游性质,且因流经黄土高原盆地,因此含沙量较大,它们均以丰富的降水冲刷太行山前而入华北平原的海河系统。

四、气候^[11]

我国黄土地区属于以中大陆性季风带季风大陆气候,气候特征冬季寒冷干燥,夏季炎热多雨,由于纬度和距海远近的不同和地形的变化,引起了气候的地带性和地区性分异。

(一) 气温

本区气温大致随海拔、坡向增高和地势的缓慢抬升与一般同纬度降低。最南部的终阳地区年平均气温在11°C以上，至六盘山和六盘山一带则降至4°C以下。年平均8°C气温等值线大致沿六盘山、高石、红木、榆林、吉山、环县、华亭、泾县等地。北线以南为暖温带，以北为温带。暖温带年平均气温为8.0—14.5°C，1月平均气温为0—8.0°C，7月平均气温在22°C以上，年平均积温大于等于10°C积温为3400—4500°C，耕作制为二年一熟或一年四熟，各种温带果树均可正常生长。温带年平均气温为4—8°C，1月平均气温为-12—0°C，7月平均气温大都在20°C以上，年平均积温大于等于10°C积温为2000—3100°C，农业耕作制为一年一熟，大多数温带果树需采取一定防寒措施才能栽培。

海拔高度和地形对气温的影响也很显著。如海拔最高的六盘山，较同一纬度的关中地区气温高，古峡之间的梁河、泾河和曹沟流域内的曹河谷地，气温与较附近地区显著增高。山口山地气温，如秦岭、六盘山、泾河东部山、六盘山和贺兰山等，则出现了急剧的垂直递减现象，从而引起“植被的垂直分布规律”。此外，宁夏黄土区东南部的西线一带，由于处于冬季西北、利南寒流的夹击地带，虽然其海拔高度比周围地区并无明显变化，但气温都显著降低(图1-1)。

(二) 降水

本区降水较少，属大陆性季风气候，冬季在强盛的西伯利亚冷空气团控制下，降水稀少而寒冷，夏季盛行东南季风，太平洋热带暖气团侵入为主，降水增多。由于东南山区不同及受季风和地形等因素影响，降水不仅地区分布不均，而且季节变化与年际变化都很剧烈。

年降水量分布特点是“由东南向西北渐次增高”与“递减”。由秦岭、六盘山北麓与中条山南麓的500毫米，至西线西部及南线至100毫米左右。年降水量400毫米等值线大致穿过大镇、环县和环县，在榆林、靖边、子州、环县、华亭、泾县等地。此线以南为半湿润地区，年平均降水量为400—650毫米，干燥度指数小于1.0。此线以北直至高台岭前、灵武、同心等地，属干旱区，年降水量为200—400毫米，干燥度指数为1.0—4.0。而在平原西部、环县、华亭等地则进入干旱区，干燥度指数大于4.0。由于地形影响，实际降水比上述许多异常地区。如六盘山北麓的泾河、永利、环县、华亭、西线的大川盆地和高原盆地，以及六盘山北麓的黄河谷地，均由于太平洋季风的背风取即雨影区，它们的年降水量比一般同纬度地区减少50—100毫米。西线高台岭、子午岭、六盘山、祁连山等山地，由于气温低，蒸发量条件好，使山地中上部，特别是夏季季风东南坡即迎风坡，降水明显增加，年降水量比平原地区增加约50—200毫米。这些降水异常地区，对植被发育和农业分区均有明显影响(图1-1)。

本区降水量的季节分配很不均匀，夏季6—9月降水占全年的70—80%，并且愈向北夏季降水的比重愈大。这种夏季雨量集中和反复发育，对一般作物生长极为有利，但春季雨量较少，一般只有1—2个雨日，因此经常发生干旱，影响冬小麦返青后的生长和作物播种。这是本区农业生产上的薄弱环节之一。另外，1—8月多雾日，增加了地表的蒸发强度，对农业生产同样产生不利影响。

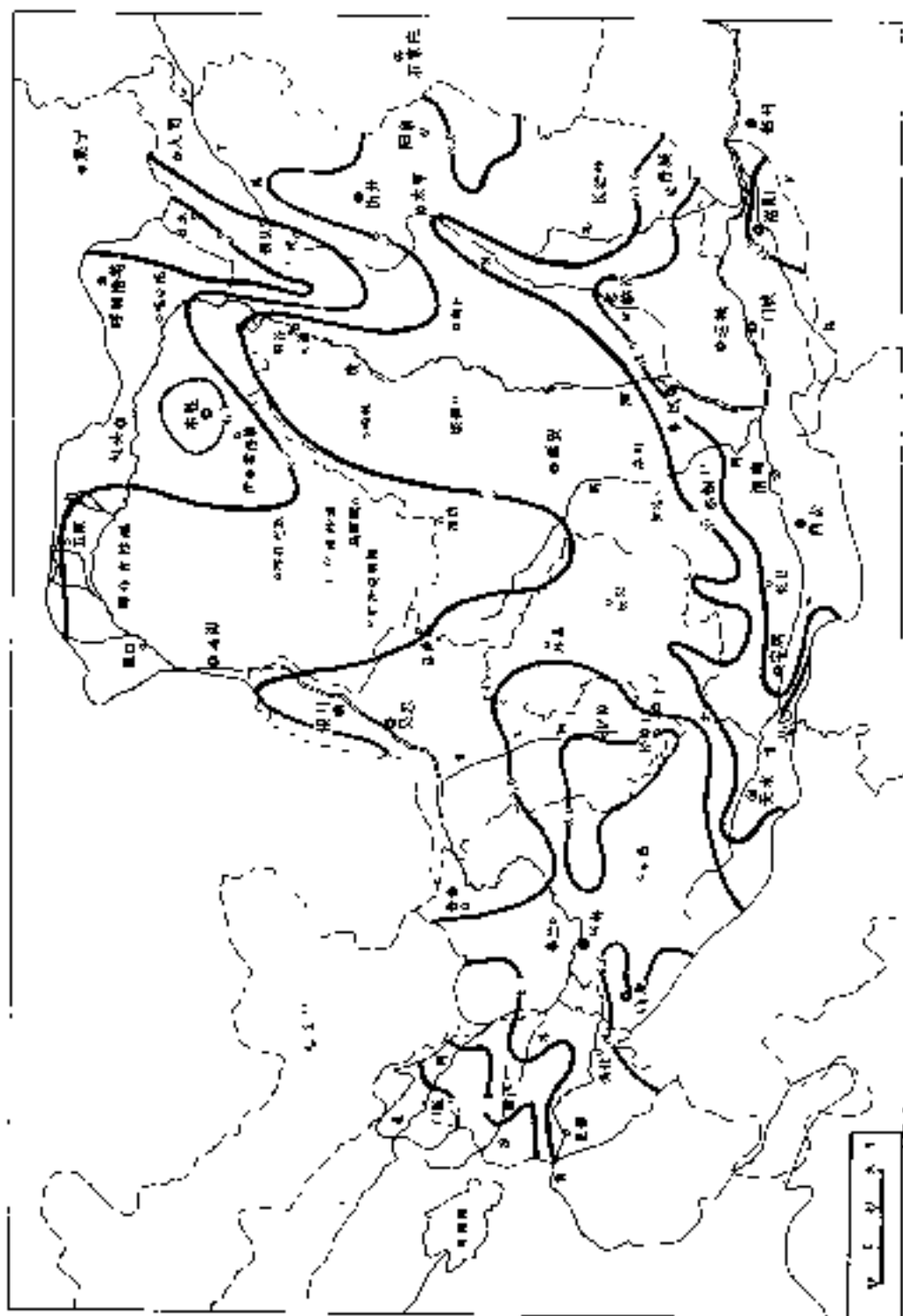
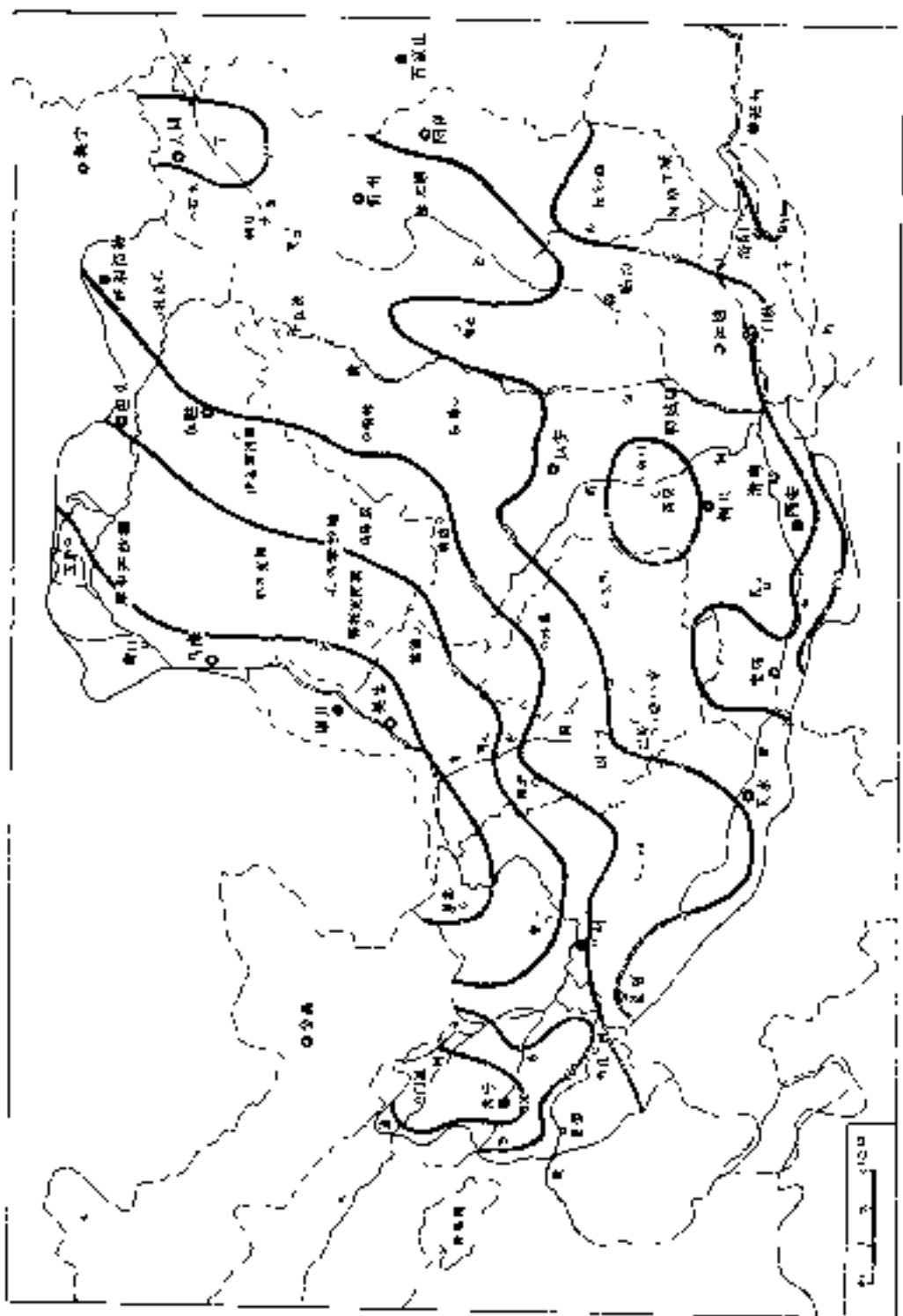


图 1-3 中国 1 月各等温线分布图

图 4-1-1 中国主要城市、主要河流、主要公路、主要铁路、主要港口、主要机场、主要能源基地、主要工业基地、主要农业基地、主要林业基地、主要牧业基地、主要渔业基地、主要自然保护区、主要风景名胜区、主要文物保护单位、主要自然保护区、主要风景名胜区、主要文物保护单位



本区降水量年际变化较大,最大年降水量经常为最小年降水量的3倍,有时达7.5倍,并且十、枯水年出现的频率相当大,1960—1981年,22年间,出现了6次大范围性的大旱灾和4次流域性大旱灾的严重,给农业生产和经济建设带来很大影响。

五、土壤

本区土壤共有15个土类。它们的分布规律明显受季风气候控制,地带性土类分布具有自东南而西北的变化趋势。同时由于地形和局部环境的影响,以及农业历史悠久,因此也出现了非地带性土壤和耕作土。

(一) 地带性土壤

自东南而西北依次有褐土、栗钙土、栗钙土、棕钙土、灰钙土和灰漠土。

1. 褐土

褐土主要发育在山西境内石质山地的低山丘陵,并断续出现在渭北高原南缘的秦岭,西秦岭北麓的伏山丘陵地带。在成土过程中,灰的淋溶与淀积非常明显,但淋溶作用比华北东部的同类土要弱,石灰下淋层在70—80厘米以下形成钙积层,CaCO₃含量达20—30%。腐殖质层较薄,有机质含量也较低,仅为1—3%,pH值为7—8,粘粒层、铁铝率为2.4—2.8,盐基代换量为10—20毫克当量/100克。它的主要植被为落叶阔叶林及其破坏后的长草次生植被。

2. 黑垆土

黑垆土主要分布在陕、晋、陇中、陇东的荒地,地形较平坦,侵蚀较轻,以黄土高原、旱塬地、洛川地、长武地、华阴地、彬县地,含水期发育最为典型。它的腐殖质层较深厚,通常达100厘米以上,但有机质含量仅为1—2.5%。在腐殖质层下部有在位下接合形成的粘化层,全剖面有石灰质结核,多为假菌丝状,CaCO₃含量为8—17%,有碱石灰反应,pH值为8.5,土壤吸收能力较低,代换阳离子中Na、K含量低,易溶盐类完全被淋失,从全量分析看,S、Ca、Mg、K的含量丰富,但硝态氮N、Mo和活性态的P含量很贫乏,本土类的原始植被是草原,但垦殖历史较久,引种种植小麦、谷子、玉米、糜子、高粱、大豆等温带、暖温带作物,黑垆土是在形成历史方面比较复杂,自然期又多为灰土,但在自然地带上占有一定位置,因此它仍属于地带性土壤。

3. 栗钙土

栗钙土在本区主要见于鄂尔多斯高原北部、晋北、陕山南麓下部和晋海东部,一坡剖面具有棕色和腐殖质层、灰棕色钙积层和钙质层。腐殖质层厚约30厘米,有机质含量为1.0—3.8%,钙积层出现在30—50厘米部位,石灰质结核占10—30%,甚至高达60—90%,易溶盐类都被淋失,仅在钙积层底部有时可见石膏和氯化物盐,其自然植被主要为类针茅草原。

4. 棕钙土

棕钙土广泛分布在鄂尔多斯高原中西部,剖面中淡棕色粘质层,灰白色钙积层和钙质层发育,全剖面均呈强碱反应,pH值8.0—8.5,易溶盐含量为0.2—0.5%,石灰含量

地较硬，地表大部砂砾化，有灌木（如藏锦鸡儿）阻滞作用。往往形成沙包，非砂砾地被内地表有薄层假结皮和黑色地衣。腐殖质层很薄，结构生差，有机质含量为0.3—1.5%。钙积层在10厘米以下即终止，石灰含量为1—40%。钙积累较普遍。植被为荒漠化草原和草原化荒漠。

5. 灰钙土

灰钙土在本区广泛分布于华家岭以西的黄土高原西缘祁连山、贺兰山山前地带，多在地势平缓丘陵、阶地和冲积平原，土壤剖面发育不完善。腐殖质层与钙积层分界不明显，有时底部有石膏层。腐殖质层厚度20—70厘米，有机质含量为1%以下。由于雨量稀少，易溶盐、碳酸盐和石膏淋滤很弱，钙积层层位较高，约从15—20厘米开始，厚约20—30厘米，石灰质含量为12—25%。其质地粗，以中砂和细砂为主，土壤溶液呈强碱性反应，pH值为8.5—9.5。自然植被为荒漠草原，地表有地衣。

6. 灰漠土

灰漠土在本区仅出现在崆峒山至宁夏交界处的剥蚀高原。它的主要特点是母质的石灰质含量高，并兼有荒漠土与草原土的交互成土过程。地面有不同程度的裂隙或多角形龟裂，裂隙中有地衣和藻类。剖面可分为五层，即淡棕灰色粘皮层，棕色片状、鳞片状过渡层，褐棕色或浅红棕色絮状层，灰棕、暗棕色石灰质淀积层和石膏、易溶盐淀积层。上部溶液只微作至弱碱性反应，pH值大于8.0。植被为旱生、超旱生半灌木荒漠和灌木荒漠。

（二）山地土壤

1. 山地棕壤

山地棕壤出现在太行山、吕梁山、秦岭、六盘山和祁连山等较高大的山地，通常位于黄土之上，其海拔高度大致在1500—2500米，而西逐渐升高，如在太行山祁连山发育在1500—2200米地带^①，至青海各垅原可至1900(2500)—2500(3000)米。土层表层为凋落物层和半分解的腐殖质层，有机质含量为2—4%，其下为棕色心土层，厚约30—40厘米，粘粒絮凝作用明显，质地粘重，并有显的块状结构，下部为棕色母质层。土壤表层呈微酸性，向下逐渐变为中性。植被为落叶阔叶林、针叶林及其次生柞林、杨林或灌木。

2. 山地灰褐土

山地灰褐土是干旱半干旱山地同一森林土壤，位于栗山土或黑钙土之上，在本区主要出现在于岭、黄龙山、六盘山、贺兰山、罗山和祁连山东西，以及大青山、阴山南麓。它的理化性质与褐土类相似，淋溶作用微弱，矿化过程也不明显，几乎全剖面有石灰反应。植被主要为云杉林及其次生柞、杨桦等。

3. 山地黑钙土

山地黑钙土主要发育在祁连山北祁连山各支脉的山地下部，母质为粉砂壤质黄土，有时为粘壤质，成土过程包括腐殖质累积、石灰与淋溶与沉积过程。腐殖质层厚约30—50厘米，钙积层位于其上，厚约10厘米。表层土壤溶液呈中性反应，向下变为碱性。植被为草甸草原。

4. 草甸土

^① 杨勤科等，1981，第11—15页。该种山地土壤其性质、土壤剖面与

草毡土在不区主要发育在祁连山东部高山山间带的半湿润长岭和缓坡。成土母质为残坡积物和冰积物。剖面上部为草皮层和腐殖质层。草皮层厚约3—10厘米,根系密集,柔韧而富弹性。腐殖质层厚10—20厘米,呈灰棕色或灰褐色,有机质含量很高,一般为10—15%,向下过渡明显。经过较薄的暗色过渡层向下迅速到达母质层,pH值上部为0.5,下部为7.0。

(三) 耕作土

1. 黄绵土

黄绵土广泛分布在大西北流失严重的黄土丘陵区,并与处于不同地形部位的黑垆土交错分布,其中以陕西北部分布最广,其次为陇东、陇中及甘南,在青海东部、宁夏中部和内蒙古零星出现。它是各种成壤过程和成壤作用共同影响下形成的。土壤剖面由耕层和犁底层组成。剖面呈强石灰性反应,有机质含量不超过1%,含氮量也很低。由于质地疏松,适耕时间短,雨后即能垮作,因此除施用农家肥和绿肥还田等措施,极易造成较肥的“海绵土”,但因其质地粗,粘性差,极易遭受侵蚀,特别是雨水冲蚀,因此要加强水土保持,对于坡度较陡地段,要返耕改良经营方向。

2. 黄土

黄土主要分布在陕西渭河和山西汾河的阶地上,是棕、长耕耕作熟化的土壤类型。土壤剖面包括两大层段。上部层次含有耕层、犁底层与老耕层。耕层成土晚,因受耕作施肥影响而呈疏松的粒状结构。犁底层粘重而致密,厚仅10厘米。老耕层被耕层和犁底层掩埋,多孔洞而较疏松,常有土耕侵入物并含石炭沉积。下部层次为受耕作影响较小的原生褐土剖面,可见有粘化层、钙积层和母质层。黄土的透水、蓄水和保墒抗旱性能均良好,适合种植各种暖温带作物和干果。

3. 潮土

潮土主要发育在渭河上游及其以东黄河阶地的一级阶地上,母质为河水冲淤积物,pH值为7.5—8.5,碳酸盐含量达1—10%,磷钾含量较丰富,全磷为2%左右,全钾为0.12—0.2%,是优良旱地,可进行旱作和果棉间作,局部地区为水稻田。

4. 灌淤土

灌淤土主要分布在内蒙、宁夏、甘肃、青海的黄河及其较大支流的一、二级阶地上。地下水埋深在4米以上,土壤不受地下水影响。一般无潜育化现象,熟化土层厚约100—200厘米。表土为疏松的耕作层,有机质含量为1.0—1.5%,以下为厚约100—150厘米的灌淤熟化层,有机质含量为1.2—1.8%,兰州以上河段土层厚、切割深、阶地斜度大而疏松,排水极畅,一般无次生盐渍化现象,兰州以下地形逐渐高若干级,向地排水性能稍差,长期大水漫灌或不注意排水,易引起次生盐渍化。灌淤土土层厚、肥力好,水源充足,是半干旱地区最宝贵的耕作土壤。

除上述主要土类外,在鄂尔多斯高原及不有成土过程很弱的风沙土,在毛乌素沙地西部和库布齐沙地为半固定风沙土,地表以下0—5厘米尚有可溶性盐量为1—2.5%,向下骤减至0.2%以下,地表含盐量0.02%,向下减至0.05%以下。毛乌素沙地东部为固定风沙土,它的水分状况较好,在表层沙层以下含水率为2—3%,夏秋雨季水分还可下渗而蓄积于沙层内,因而水分状况较好,除能满足沙生植物生长外,沙丘间还可小面积牧草果

奇或种植作物。

参 考 文 献

- [1] 黄河水利委员会. 1976. 中国流域区划. 中国地图出版社.
- [2] 中国植被区划委员会. 1981. 中国植被. 科学出版社.
- [3] 马学明等. 1955. 中国自然区划. 科学出版社.
- [4] 西南师范大学地理系. 1981. 豫西中国自然区划系统与自然区划. 西南师范大学学报.
- [5] 李金培等. 1983. 中国自然区划环境特征及其经济发展的影响. 黄土高原地区综合治理研讨会. 科学出版社.
- [6] 马学明等. 1978. 河南省自然区划自然区划. 新乡的地理区划. 河南大学. 科学出版社.
- [7] 中国科学院地理研究所. 1965. 中国自然区划. 科学出版社.
- [8] 中国科学院自然区划委员会. 1957. 中国自然区划. 科学出版社.
- [9] 中国科学院地理研究所. 1960. 中国自然区划. 科学出版社.
- [10] 中国科学院自然区划委员会. 1957. 中国自然区划. 科学出版社.
- [11] 中国科学院自然区划委员会. 1950. 中国自然区划. 科学出版社.
- [12] 西北大学地理系. 1978. 西北自然区划. 西北人民教育出版社.
- [13] 马学明等. 1983. 中国自然区划. 科学出版社.