

# 目 录

第五

## 总 论

第一章 黄土高原地区概况	1
第一节 自然概况	(1)
一、气候	(1)
二、土壤	(3)
三、地形地貌	(8)
四、地层	(12)
五、水系源	(14)
六、森林植被	(16)
第二节 农村社会经济概况	(18)
第二章 水土保持灌木研究方法	(22)
第一节 灌木树种和资源的调查方法	(21)
一、灌木样地调查	(21)
二、灌木样地调查	(21)
三、灌木生物量调查	(27)
四、调查用仪器、工具	(30)
第二节 灌木小气候效益研究方法	(31)
一、太阳辐射观测	(32)
二、空气温湿度、风等的探测	(32)
三、土壤温、湿度和土壤容重的测定	(33)
四、块体温度和含水量的测定	(33)
第三节 着大改良土壤研究方法	(33)
一、灌木根系调查	(33)

二、灌木林地上土壤化性質調查	531
第三章 灌木林地水文學(泥沙統計和測量方法)	581
一、林內流動性質的測定	581
二、林地枯枝落葉水流量的測定	581
三、土壤含水量測定	581
四、灌木林地泥沙沉積的應用	581
第四章 濕地根系對土壤物理性質的影響	581
一、灌木根系對土壤物理性質作用的測定	581
二、土壤本質和根系對土壤作用的測定	581
第五章 灌木“三周”齡期的示範研究	581
一、灌木參照元素含量測定	581
二、灌木營養元素測定	581
三、灌木營養研究方法	581
第六章 灌木林中氣候要素研究方法	581
一、一般性質	581
二、形態特徵	581
三、分布	581
四、生物特徵	581
五、生長发育過程	581
六、根系著生	581
七、造林地選擇及整地	581
八、造林方式、造林密度、造林季節及技術要點	581
九、幼林抚育和經營方式	581
十、主要病蟲害防治	581
第七章 黃土高原灌木資源	581
第一部分 黃土高原灌木林調查	581
一、調查範圍、內容	581
二、黃土高原灌木植物名錄	581
三、各有利分布的森林植物地帶、行政地區及生態條件	581
第二部分 不可缺林植物和帶着土壤被土著植物群落分佈	581

第三章	植被与土壤水文特征	601
一、植被带半湿润区灌木、草地上落叶阔叶林地带	(601)	
二、植被带半干旱区灌木—森林草原地带	(165)	
三、半湿润区灌木—森林草原地带	(165)	
四、半干旱区灌木—森林草原地带	(17)	
五、中温带干旱区灰钙土、灰冲积带草原地带		
1.针叶林下灌丛植被	(181)	
第六章	植被与地被植物带谱	(17)
一、测定情况简介	(17)	
二、各地区调查结果分析	(4)	
第七章	落叶阔叶灌木林水土保持生态效益	(227)
一、落叶阔叶灌木林水土保持效益	(227)	
二、实验概况	(227)	
三、物种特征	(227)	
四、群落特征	(228)	
五、风速特征	(231)	
六、小气候特征的综合比较与分析	(232)	
第八章	灌木植被降水量作用	(233)
一、林木降雨和林冠截留	(233)	
二、林冠截留效应和影响因素分析	(231)	
三、林冠截留的一算	(239)	
四、林冠截留的数学模型	(242)	
五、不同灌木树种林冠截留作用	(243)	
第九章	灌木机理蓄水增产作用	(245)
第十章	灌入林地土壤入渗	(249)
一、灌木林地土壤水分入渗的计算与分析	(249)	
二、灌木林地土壤入渗性状分析	(259)	
三、不同灌木林地上灌入渗作用	(261)	
第十一章	灌木林地土壤水分动态	(265)

一、沙地、宽林子坡地土壤水分的季节变化	(265)
二、沙地、宽林子坡地土壤水分的垂直变化	(267)
三、沙地、宽林子坡地土壤水分的有效性	(269)
第六节 灌入外地的排洪径流和泥沙	(271)
一、地面径流和泥沙的基本规律	(272)
二、不可灌木林地地表径流和泥沙	(280)
第一部分 灌入外地的流量平衡	(287)
一、水量平衡实验场的基本情况	(288)
二、灌木林水量平衡系统分析	(289)
三、灌木林地水量平衡各分量的关系分析	(291)
第七节 灌溉植物土壤改良作用	(293)
一、灌木植被对土壤表层改良效果显著	(293)
二、灌木林地土壤孔隙度与土壤渗透	(295)
第九节 灌木根系固土作用	(295)
一、几种典型灌木根系的固土作用	(295)
二、不同灌木根系固土作用	(311)
第十节 灌木林防风固沙作用	(313)
第五章 黄土高原灌木资源的经济价值及开发利用	(317)
第一节 黄土高原主要灌木种类的生物产量	(317)
第二节 黄土高原主要灌木树种和价值研究	(320)
一、黄土高原主要灌木树种实测精度	(320)
二、灌木产值的主要影响因素	(321)
三、灌木林地效益评价指标与增产途径	(334)
第三节 黄土高原主要灌木树种与配料价值及饲料价值	(336)
第四节 三种灌木树种和经济用途分类	(341)
一、油脂灌木	(341)
二、纤维灌木	(341)
三、芳香油灌木	(342)
四、蜜源灌木	(342)
五、粮秆灌木	(343)

六、药用灌木	(313)
七、淀粉及糖类灌木	(311)
八、野生果树	(315)
九、观赏灌木	(315)
十、绿肥灌木	(317)
十一、饲料灌木	(347)
十二、薪炭灌木	(348)
十三、烤烟灌木	(348)
十四、油料灌木	(348)
十五、中草药灌木	(349)
第五节 黄土高而灌木的经济开发和利用	(349)
一、沙棘资源的开发利用	(349)
二、冬凌草的药用价值开发	(355)
三、甘草的经济开发	(355)
四、甘蒙柽柳的经济开发	(358)

#### 黄土高原主要水土保持灌木树种各论

沙棘	(360)
川叶锦鸡儿	(389)
中间锦鸡儿	(405)
甘肃锦鸡儿	(413)
甘肃柽柳	(421)
紫穗槐	(430)
胡枝子	(447)
苦刺玫	(447)
棘 枝	(452)
榆叶梅	(463)
红皮柳	(469)
白刺花	(478)
李龙胡颓子	(487)

毛櫟	197
白 杜	202
花紅丁香	309
桔子樹	313
野 蘭	321
荆 桃	328
麥丁香	336
虎鬚子	343
蛇頭草	350
中 菓	356
月季小葉	351
木珊瑚	369
兩歧珍珠梅	373
冬青草	381
山 橄	389
四川扁担	396
物 瓶	402
文冠果	410
牛 油	421
通黑油樹	423
欒 雞	434
酸 枣	453
亥 竹	451
金银花	459
風信醉茶	465
梅 子	472
歐 李	477
苦皮藤	486
三叶木通	494
西伯利亞杏	500

二尾持蕊菊	1,771
界 毒	1,711
“ 鹿	1,291
白 花	1,7391
红枝毛茛属(花棒)	1,7521
蒙古毛茛属(野菜)	1,7601
当地柏	1,769
鄂尔多斯小柴	1,771
白 莴	1,7791
蓝青黄	1,871
参考文献	1,891

# 总 论

## 第一章 黄土高原地区概况

黄土高原地区位于北纬 $31^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 、东经 $101^{\circ}\sim 113^{\circ}$ ，自北而南跨我国温带和暖温带，从东南向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，西达日月山东麓，北自阴山，南至秦岭、伏牛山，包括山西省和宁夏回族自治区全部，陕西省中北部，甘肃省的陇中和陇东高原，青海省东北部、内蒙古自治区的河套平原和鄂尔多斯高原，河北省的西部丘陵，东西长约1600km，南北宽约800km，总面积为63万km<sup>2</sup>（含海河流域和鄂尔多斯内流区面积，各占1/4左右）。

### 第一节 自然概况

#### 一、气候

黄土高原地区属于欧亚大陆东部温带季风大陆气候，气温和雨量季节变化明显，年内；纬度、距海远近的不同和地形的变化，产生了气候的地带性和地区性分异。

##### （一）气温

本区气温大致随着纬度的增高和地势的级级抬升而由南向北逐

河套平原与河西走廊年平均气温在11℃以上，至内蒙古包头以北的特和架山一带则降至4℃以下。年平均气温值大致经河西走廊、砾石、白木、榆林、大同、华池、环县、平凉、酒泉等地。此线以南为暖温带，以北为温带，暖温带年平均气温为8.0℃—14.5℃，年平均气温为9.0—9.8℃，7月平均气温在20℃以上，年平均温度10℃，积温为3100—3500℃，耕作制为二年熟或一年两熟，各种温带作物均可正常生长；温带年平均气温为8.0℃，年平均气温为12.5℃，年平均气温大部分在20℃以下，年平均气温10℃积温为2000—3100℃，农业耕作制为一年一熟，大多数温带农作物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。海拔较低的豫西、较同一纬度的关中地区气温高，晋陕之间和黄河各地和青海省境内的黄河各地，气温均较附近地区显著增高。而山地气温，如秦岭、大巴山、青海东部山地、六盘山和贺兰山等，则随着海拔增高而递减，形成了植被的垂直百分带规律。此外，内蒙古高原东南部和河西走廊，长处于冬季西北风迎风坡地带，虽然其海拔高度与河套平原地区相当并几乎相一致，但气温却显著降低。

## （二）降水

本区距海较远，属大陆季风气候，冬季在强大的西北季风控制下，降水量少且寒冷，夏季盛行东南季风，太平洋热带翻卷气团带来水蒸气，降水量多，且距海越近不同反复杂以半湿润带为主，降水平衡地区分布不均，而且季节变化与年变化幅度都很大。

半降水量的分布趋势是自东向西、自北向南离海岸的方向递减，由赤峰、武牛山北部与中条山南部的650mm，至河西走廊渐降至150mm左右，年降水量100mm等值线大致经过天水、呼和浩特、永登、榆林、靖边、靖县、海原、榆中、兰州、积石、皋兰等地。此线以南为半湿润地区，年降水量为400—650mm，干燥度指数小（少于1.0）；此线以北直至乌拉特前旗、灵武、中卫等地为半干旱区，年降水量为200—400mm，干燥度指数为2.0—1.0。河套平原西部、银川平原及秦岭、巴山。

等风向进入干旱区干燥，干燥度指数大于 4.0。山地地形的影响，年降水量出现了许多异常地区，处于太平洋季风的背风坡阴影区，如黄河谷地，年降水量一般比同纬度地区减少 50~150mm，有太行山、吕梁山、六盘山、祁连山等山地，由于气温低，水汽凝结条件好，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，年降水量比同带地区增加约 30~200mm。这些降水量异常地区，对植被发育和植被分区界线的走向均有明显影响。

本区降水量的季节分配极其不均，夏季 6~9 月降水占全年约 70%~80%，并且愈向北夏季降水的比率愈大，这种雨热同季现象对植被发育，特别是农作物生长极为有利。但春季雨量较少，一般仅占全年降水量的 15% 左右，因此经常发生春旱，影响冬小麦返青后的生长和作物春播，这是本区农业生产的障碍因素之一，另外，7~8 月多暴雨，增加了黄土的侵蚀强度，这是造成本区水土流失和干旱灾害的主要自然因素之一。

本区降水年内变化悬殊，最大降水量通常为最小降水量的 2 倍，有时达 2~5 倍，并且半干半湿年出现的频率相当大，1950~1981 年的 32 年间，出现了 8 次大面积的大旱灾和 4 次流域性大暴雨和洪灾，给农业生产经济建设带来巨大影响。

## 二、土壤

由于黄土高原地区气候随着自东向西离渤海远近的地带性变化和随海拔高度的变化，而形成本区的地带性土壤和山地土壤。地带性土壤自东南向西北依次有褐土、黑垆土、栗钙土、棕钙土、灰钙土和灰漠土。山地土壤包括有：山地棕壤、山地灰褐土、山地黑钙土、草毡土等。同时由于地形和局部环境的影响，以及农耕历史悠久和严重水土流失，也出现了非地带性土壤和耕牛土，包括黄绵土、姜土、潮土、灌淤土及上部成土过程很弱的风沙土。

### (一) 地带性土壤

#### 1. 褐土

褐土主要发育在山西、河南境内的低山丘陵，有渐新发现于河北

高原南缘和秦岭、西秦岭北麓的低山丘陵地带。在成土过程中，石灰淋溶与淀积非常明显，但淋溶作用比华北东部的同类土壤要弱，石灰下淋层在 0~80cm 以下形成钙积层， $\text{CaCO}_3$  含量达 25%~30%，隔道灰灰层较厚，有机质含量也较低，仅为 1%~3%， $\text{pH}$  值 7~8，粘粒硅铝率多为 2.4~2.9，盐基代换量为 10~20meq/100g，主要自然植被为落叶阔叶林及抗碱坏化的长期次生植被。

### 2. 灰化土

黑垆土主要分布于陕北、晋西、陇中和陇东的漫地，地形较为平坦，侵蚀较轻，以黄土梁、丘陵坡、半川坡、山麓坡、山麓冲积平原等为主，呈方园型，它的隔道灰层极深厚，厚度达 100cm 以上，过磷酸盐含量为 1%~5%，在腐殖质层下部有粘粒下移而形成的粘化层，全剖面有石灰质累积，多呈透镜状， $\text{CaCO}_3$  含量为 8%~17%，在风化带性层底， $\text{pH}$  值为 8.5，土壤吸收能力低，代换阳离子中  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  含量低，易溶性盐类完全被淋失，从全剖分看  $\text{N}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$  的贮量过高，但高铝质  $\text{N}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  和活性状态的  $\text{P}$  含量很低。本土类的原生植被是草坡，但垦殖历史较久，丘陵种植小麦、谷子、玉米、糜子、高粱、大豆等温带、暖温带作物，平地上虽然在形成历史方面比较复杂，而且前又多为农耕，但在自然地带占有一定位置，因此它仍然属于旱作土土壤。

### 3. 黑钙土

黑钙土在本区主要见于鄂尔多斯高原北部、晋北、阴山山麓下部和甘肃东部，土壤剖面上具有黑色的腐殖质层，从白色钙积层和母质层，隔道灰层厚 0~30cm，有机质含量为 1.4%~3.8%。腐积层出现于 30~50cm 部位，石灰质含量为 10%~30%，甚至高达 60%~90%，易溶盐大都被淋失，但在淀积层底部有时可见石膏和易溶盐，其自然植被主要为各类针叶草原。

### 4. 紫钙土

紫钙土广泛分布在鄂尔多斯高原中西部，剖面由浅棕色高铝层、灰白色钙积层相间或层组成，全剖面均呈强酸性反应， $\text{pH}$  值 3.0~4.5，易溶盐含量为 0.3%~1.5%，石膏含量也较高，其灰大部沙

砾化，在灌木(如藏锦鸡儿)阻滞作用下往往形成沙丘，非冲积地段的山麓有薄层假洁皮和黑色地衣。腐殖质层很薄，结构性差，有机质含量为0.3%~1.5%，钙积层在10cm以下即出现，石英含量为10%~10%，石膏另见较普遍。植被为荒漠化草原和草原化荒漠。

#### (二)灰钙土

灰钙土在本区广泛分布于祁连山以西的柴达木高原西部及祁连山、贺兰山山前地带，所处地形为平原丘陵、阶地和洪积平原，土壤剖面发育不充分，南疆灰钙土钙积层分化不明显，有时底部有石膏层，南疆灰钙土厚达50~70cm，有机质含量为1%以下，土中阳离子少，易溶盐，碳酸钙和石膏淋溶很弱，钙积层层位较高，约从15~20cm开始，厚约20~30cm，石灰质含量为12%~25%，片质地粗，以中砂和细沙为主。上层淋溶呈强碱性反应，pH值8.0~9.5，自然植被为荒漠草丛，地表有地衣。

#### (三)灰漠土

灰漠土在本区仅见于破口至子蒙交界处的剥蚀高原，它的主要特征是每层的石灰含量高，土壤有荒漠土与草原土的双重成土过程，地面上有不规则裂隙或多角形龟裂，裂隙中有地衣和藻类，剖面可分为九层，即浅棕灰色粘应层，棕色片状、鳞片状过积层，褐棕色或浅红棕色紧实层，块状、团块状石灰质淀积层和石膏、易溶盐聚积层，土壤剖面呈碱性至强碱性反应，pH值6.0~8.0，植被为旱生、超旱生半灌木荒漠和灌木荒漠。

### (二)山地土壤

#### (一)冰积土

山地冰积土出现在太行山、吕梁山、秦岭、六盘山和祁连山等较高大的山地，通常位于山脚下之上，其海拔大致自东而西逐渐升高，如在太行山和吕梁山发育在1500~2200m，至青海省境内则升至2300(2500)~2600(3000)m。土壤表层为凋落物层和半分解的腐殖质层，有机质含量为2%~4%，其下为棕色风化层，厚约30~40cm，粒粒聚积作用明显，质地较重，具明显的块状结构，下部为棕色风化层，土壤表层呈微酸性，向下逐渐变为酸性，植被为落叶阔叶林，针叶林及

次生的排灌林或灌丛。

## 2. Ⅱ块灰钙土

山地灰钙土是干旱半湿润山地的一种森林土壤，位于寒带土壤之上，在本区主要出现在了广峰、苏龙川、六盘山、贺兰山、罗山、祁连山东麓，以及大青山、阴山南部。它的理化性质与前一类相似，但淋溶作用较弱，分化过程也不明显，几乎全剖面没有风化壳。植被主要为云杉林及次生排灌林等。

## 3. 山地黑钙土

山地黑钙土主要分布在青海、北疆和山西北部山地山脚下部，母质为冲积壤质黄土，有时为冲积层，或冲积层包括砾质质砾石，灰质淋溶与淀积过程，腐殖质层厚约30~50cm，可塑层位于其下，厚约30cm，表层土壤溶液呈中性反应，向下变为酸性，植被为华甸草原。

## 4. 草原

草地土在本区主要分布祁连山东部高山草甸带的平原分水岭和缓坡，山坡上母质为残坡积物和冰积物，削面上部为苔皮层和腐殖质层。苔皮层厚约3~10cm，根系密集，卷曲而富弹性，离根腐烂层10~20cm，呈浅灰褐色或棕褐色，有机质含量很高，一般为10%~15%，向下渐变明显，经过较薄的暗色砾石层后下迅速到沙砾层，pH值上部为4.5，下部为7.0。

## (三)耕作土壤

### 1. 黄绵土

黄绵土广泛分布于本区水土流失严重的黄土丘陵上，新月形于平坦地形部位的梁坡上交错分布，其中以陕北分布最广，其次为陇东、陇中和晋南，在青海东部、宁夏中南部、内蒙古也有零星分布。它是在耕作熟化过程和浸润作用的共同作用下形成的，土壤剖面由耕作层和犁底层组成，全剖面呈强石灰性反应。有机质含量不超过1%，含氯量也很低，由于其质地疏松，透水时间长，雨后即能沟作，因此在耕用有机肥和砾石压田等措施，极易造成板结的“海绵土”，但由于土壤通气，粘性差，极易遭受侵蚀，特别是雨水冲刷，因此要加

积水土保持。对山坡较陡地段，要退耕还林改变经营方向。

## 2. 垩土

垦土主要分布在陕西渭河和山西汾河的冲积上，是耕上长期耕作熟化的土壤类型。它的剖面包括两大层段，上部层段含有机质层或黑垆层，形成或上晚，因受耕作施肥影响而呈疏松的耕作结构，犁底层粘重而致密，厚度10cm。下部层段为受耕作影响较小的原生裸土剖面，可见有粘化层、钙积层和砾质层。垦土透水、蓄水和保墒抗旱性能均较好，适合种植各种暖温带农作物和果树。

## 3. 潘土

潘土主要发育在渭河干流及其以东黄河沿岸的一级阶地上，以质为河水漫灌淤积物，pH值为7.0~8.0， $\text{CaCO}_3$ 含量大于10%，P、K含量较高，全钾为2%左右，全磷为0.12%~0.14%。它是优良农田，可进行旱作和渠灌同作，局部可辟为水稻田。

## 4. 碱盐土

碱盐土主要分布在内蒙古、宁夏、甘肃、青海的黄河及黄土人文冲积一级阶地上，地下水埋深在4m以上，土壤不受地下水影响，一般无潜育化现象，熟化上层厚约100~200cm。表层土为疏松的耕作层，有机质含量为1.0%~1.5%，以下为厚约100~150cm的砾质熟化层，有机质含量为0.7%~0.3%，兰州以上河段冲积大，切割深，阶地斜度大而质粗，排水极差，一般无风沙盐渍化现象。兰州以下地势逐渐趋于平缓，阶地排水性能稍差，长期人水漫灌或不注意排水，易引起次生盐渍化。碱盐土“层厚，土质轻，水源充足，是半干旱地区最适宜的耕作土壤。

除上述土壤外，在鄂尔多斯内流区还有成土过程很弱的风沙土，在毛乌素沙地西部元车布吉沙地为半固定风沙土，地表以下0~5cm的有机质含量为1%~2.5%，向下递减至0.2%以下，地表含盐量为0.1%，向下降至0.10%以下，毛乌素沙地东部为固定风沙土，它的水分状态较好，在地表10cm以下含水率为2%~3%，夏秋

雨季水分还可下渗加蓄积于沙丘内，因而水分状态较好，除能薄足沙生植物生长外，沙丘间还有小面积兼植果树或种植农作物。

## 二、地形地貌

黄土高原的地势西北高而东南低，全区约有 80%以上的地面海拔高度在 1000~2000m 之上，海拔高度大于 2000m 的地面约占 11%左右，主要分布在中、西部和突出于黄土覆盖区以上的石质山地。主要地形有平原、盆地、高原、山地以及黄土裸露的高平原和黄土丘陵。

### (一) 平原和盆地

平原和盆地按其分布地区可分为四组：第一组位于陕西渭河冲积和纵贯山西中部的平原和盆地，包括黄土地区最大和最富庶的渭河平原、汾河—涑水平原、太原盆地、忻州盆地、大同盆地等。它的特点是中部为冲积平原，但其中有冲积物，西侧或周围有多级黄土阶地或洪积平原，并因支流和冲积物侵蚀而形成台地。第二组位于山西中南部东侧，较大的有长治盆地，较小的有阳泉、侯马、晋城、沁县等地。它们都是高原盆地，物质组成主要是黄土。盆地主谷部分发育着冲积和半缘丘陵，边缘往往有砂砾层，岩丘陵围绕，而中部有宽浅河谷贯穿。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牛点、后套平原和磴口—银川咀蓄沙平原，它们均系断陷成因，物质组成主要是冲积—冲积物和冲积—湖积物。这里地势平坦，水源充足而渠系发达，素有“塞上江南”之称。第四组位于甘肃中部和青海黄土地区的黄河及其支流，主要有黄河两岸的靖远盆地、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，位于大通河流域的湟川盆地等。它们均由河流阶地组成，有时在阶地外侧发育脊带和主河流阶带，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，它位于内蒙古黄河以南的半干旱地带，海拔高度为 1100~1500m，它的构造基础是鄂

水多斯台地，地表物质组成上要为残积物和风积物，风积物主要分布在北部古库布齐沙漠和南部的毛乌素沙漠，并形成众多的新月形流动沙丘和平圆丘、山丘沙地，在高平原的东南部还有许多因受流沙侵袭而处于退缩过程中的现代湖沼和湿地带。

### （三）黄土高原

黄土高原是本区面积最大的地貌类型，广泛分布在晋、陕、豫、陇北、陇中和陇东、宁夏中南部和青宁东北部。它的地形外貌有很大程度上受古地貌控制，呈块状平原而未受流水切割的部分为黄土地，受到侵蚀的塬地则变为被破碎，陕北南部和陇东地区的塬地保存较好，最著名的有黄土梁和洛川塬，在流水侵蚀和重力作用下，黄土地层（河床底砾冲积的地带则成为黄土梁和峁，流水侵蚀形成的谷地形，集中的为黄土冲沟，窝浅的为黄土演槽、梁峁与冲沟的发育是交织在一起的，这和地形以陕北北部和吕梁山带发育、该带被称为黄土丘陵沟壑区。

黄土高原地形复杂多变，以其地貌形态和结构，根据 1955 年黄河水文报告中关于黄土高原综合地理分区中的地貌分类，除前述述及的冲积平原区外，可将黄土集中分布区分为五个类型。

#### 1. 黄土梁峁沟壑区

包括陇东黄土梁、渭北洛川塬等沟壑区和渭北东部及山西西部的残垣沟壑区。这一类型的面积约占黄土高原总面积的 12%，黄土地面平坦，平均倾斜 3°左右，由于沟谷逐渐蚕食地面，而使坡面面积日益减少，与平面相交的冲沟、塬面与坡边沟谷以明显的陡崖（大于 45°）为分界线，谷坡坡度较为陡峭，坡大于 26°者约占 62.7%~72.6%，小于 26°者约占 37.3%~27.4%。本区黄土覆盖深厚，有时高达 20~100m，沟谷面积约占本区总面积的 10%左右，沟壑密度 1~3km<sup>-1</sup>，年土壤侵蚀模数为 3000~6000t/km<sup>2</sup>。

本区源面为农业基地，沟谷斜坡和塬边附近为梁、峁（塔）坡地及其沟道等为本区的主要宜耕地。

#### 2. 黄土丘陵沟壑区

这一水系类型在黄土高原分布较广，遍及河南、山西、内蒙古、陕

晋、宁夏、甘肃、青海七省(区)，成为黄土高原地貌的主体，约占总土地面积的70%以上。依据“新5年黄河综合报告”中的分区治理意见，这一地貌类型区，按其地质、气候及水文流等特点又可分为五个分区。总的地貌特点是：地形破碎，千沟万壑，沟壑面积占总面积的70%左右，沟壑密度4~6km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>，牛十坝侵蚀模数一般为3000~10000t/km<sup>2</sup>·a，陕北黄土丘陵沟壑区个别地方牛十坝侵蚀模数可高达20000t/km<sup>2</sup>·a。

本地貌类型区形成的沟壑地以梁、峁(塔)为主，晋陕黄土丘陵沟壑区，一般梁、峁顶部坡度3°~10°，梁、峁坡度15°~25°，有时达30°，尚坡坡度大于25°，有的在45°以上。梁、峁(塔)的坡面短狭，坡长一般多在100~200m或小至100m。因此，从土地利用上看，最适宜林业和牧草种植。但是，这一类型区长期却以农业为主，垦耕指数高达30%~40%，不合理利用土壤的结果，造成“越垦越穷，越穷越垦”的恶性循环，不仅土地生产力降低，群众生活贫困，而且地而失去植被，生态环境条件日益恶化，急需进行治理。因此，本地貌类型区是黄土高原大规模造林种草的基地，也是本研究重点探讨的地区。

### 3. 黄土台地区

主要分布在渭河、汾河及黄河几大支流的中下游两侧，为冲积平原与丘陵山地的过渡地带。本地貌类型区地面平缓而略有起伏，有较多的无水沟壑，土壤侵蚀模数约为2000t/km<sup>2</sup>，地下水埋藏较深，为重要农业基地。林业上主要是利用部分沟壑进行造林和阶梯农田上营建次生防护林。

### 4. 洪积平原区

主要为境内黄河干流、支流的现代冲积的黄河漫滩阶地，包括渭河、汾河、泾、洛、沁等河流的河川地和黄河河套平原等地带，这一地貌类型区和上述阶地区合计占黄土高原总面积的10%以下。冲积平原虽然分布于不同气候区，但开发历史久远，且得灌溉之利，是整个黄土高原农业生产精华之地。林业上，除在农田基本建设中考虑农田防护林之外，对于立地条件优越，适于多种经营的物质基础。