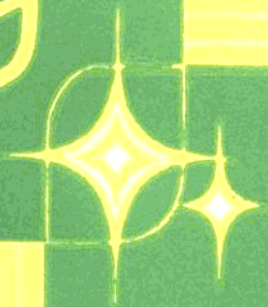




全国高等农业院校教材



●
杨春峰
主编

西北耕作制度

中国农业出版社



主 编 杨春峰 (西北农业大学)
副主编 王立祥 (西北农业大学)
审稿人 胡恒觉 (甘肃农业大学)
 刘含莉 (北京农业大学)
编 者 李春林 (内蒙古农牧学院)
 刘国卿 (内蒙古农牧学院)
 高旺盛 (甘肃农业大学)

前 言

《西北耕作制度》是全国统编耕作学基本教材的配套教材，为配合西北、内蒙古耕作学教学而编写出版。

全国高等农业院校教材指导委员会对配套教材的要求是：“主要供教师参考和学生阅读，以达到加深理解所学知识、扩大知识视野、活跃学术思想的目的。内容上应比基本教材相应部分拓宽或加深，可以论述教材中某些重点和难点，也可系统讲述教材内容，但应比基本教材更多地反映科学技术的最新成就，充分介绍不同的学术观点和学术见解”。

据此，本教材主要在三方面付出了努力：

一、从西北地区实际出发提出问题、分析问题、阐明解决问题的途径，达到理论联系实际、学以致用目的。第一章西北的耕作制度，在理论联系实际做得更为突出。过去这方面资料无人系统总结过，这次我们就西北耕作制度的历史演变、现状、发展规律、存在问题进行了高度概括，并分区加以论证，有助于教师和学生进行针对性教学。

二、抓住重点、难点，在拓宽加深上下功夫。种植制度是耕作学的核心内容，为了拓宽加深，我们首创种植模式一节，也加强了间作套种的理论部分；在现代农业中作物轮作似乎成了难点，不少青年教师反映不好教。我们在处理这个问题上的态度是：既尊重普遍规律，又灵活运用。轮作的技术效应、生态效应和经济效应是理论上的普遍规律，既适用于传统农业，也适用于现代农业，在教材中首先阐述清楚，然后再结合具体条件灵活运用轮作和连作，便于学生学后有新适从。

三、基本教材上没有或过于简单，而在西北又是重要的问题，我们另辟专章或专节论述。基本教材中只讲了一般的养地问题，我们除突出地力培养外，又另加合理灌溉一节，重点讲西北的节水灌溉。基本教材只简单地提了一下农田保护，我们作为一章，重点介绍防水蚀、风蚀的理论与技术。

教材编写任务，由全国高等农业院校教材指导委员会于1988年下达，1989年12月在西北农业大学召开首次编写会议，会上确定了编写大纲，落实了编写任务。1990年5月在西宁讨论初稿。1991年10月在内蒙古农牧学院讨论二稿。1992年6月在甘肃农业大学审稿，审稿中提出的修改意见先由撰稿人修改，最后则主编统编后定稿。对西北农业大学、甘肃农业大学、内蒙古农牧学院大力支持表示感谢，对新疆八一农学院张珍余同志参加大纲讨论也致以谢意。本书第一章由王立祥、李春林编写，第二章由李春林、杨春峰编写，第三章由刘国卿、高旺盛、王立祥编写，第四章由杨春峰、高旺盛编写。清稿人廖允成，插图绘制王素梅。

本教材是西北高等农业院校耕作学教学的必备参考本，也可供一般农业技术干部学习农业原理的参考。

由于我们水平所限，不妥或错误之处在所难免，请在使用中提出宝贵意见。

编者

1993. 7. 5

目 录

第一章 西北的耕作制度	1
第一节 西北农业概况及特点	1
一、自然环境概况	1
二、农业经济状况	5
三、西北农业生产特点	9
第二节 西北耕作制度历史演进及规律	17
一、历史沿革	17
二、西北耕作制度的历史演进	18
三、耕作制度发展规律	28
第三节 西北及内蒙古主要农区耕作制度简况	30
一、甘、青、新内陆干旱农区	30
二、宁夏、内蒙古干旱引黄灌溉农区	31
三、黄土高原及内蒙古半干旱旱作农区	32
四、伊犁河、湟水、土默特平原半干旱灌溉农区	33
五、陇东、渭北半湿润旱作农区	33
六、泾、洛、渭河谷阶地半湿润灌溉农区	34
七、秦巴山地半湿润—湿润旱作农区	34
八、陇南、陕南河谷盆地湿润灌溉农区	35
第二章 西北的种植制度	36
第一节 种植模式	36
一、种植模式的形成与发展	36
二、种植模式的基本类型及其特点	37
三、种植模式与资源利用	39
第二节 间作套种	41
一、西北间作套种的历史和改革	42
二、间套效应	43
三、间套竞争	47
四、间套类型与优化模式分析	48
第三节 两茬复种	53
一、历史及现状	53
二、西北复种制的分布、类型及作用	55
三、发展复种的途径	60
第四节 作物轮作	61
一、历史演变与发展	61

二、轮作效益与运用	64
三、西北的轮作类型	68
第三章 西北的养地制度	75
第一节 农田培肥	75
一、地力的概念与含义	75
二、地力的类型与评价	76
三、地力动态与平衡	78
四、西北地区农田培肥历史与现状	83
五、农田培肥途径	86
第二节 合理灌溉	87
一、西北灌溉农业发展现状	87
二、西北灌溉农业存在问题及潜力分析	88
三、西北的节水灌溉制度	90
四、合理灌溉应注意的几项原则	94
第三节 土壤耕作	97
一、西北地区土壤耕作历史与现状	97
二、旱地土壤耕作	98
三、西北土壤耕作技术展望	103
第四章 西北的护地制度	110
第一节 防水蚀	110
一、防水蚀的意义	110
二、水蚀产生的原因	111
三、土壤流失量的计算方法与控制途径	112
四、防水蚀措施	115
第二节 防风蚀	121
一、防风蚀的意义	121
二、产生风蚀的原因	122
三、防风蚀的农艺措施	125
四、建立护田林带	126
第三节 防杂草	134
一、西北农田主要杂草及其危害	134
二、农田杂草的综合防除	135

第一章 西北的耕作制度

西北，作为我国的一个地域概念，始见于《元史·地理志》，泛指中国辽阔的西部和北部疆域，无明确的界限范围。近世所称的“西北”，多以陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆等省（自治区）行政辖区范围划属。而作为耕作制度的地域范围，既要顾及政区，也要涉及自然、地理乃至历史等诸多方面，据此，包括内蒙古“河套”及其西部大部地区，连同今日的西北五省（自治区）在内，为本教材有关章节论述的西北地域的界限。

第一节 西北农业概况及特点

一、自然环境概况

（一）疆域、气候及地貌 西北划界范围，东以晋、陕间黄河为界，西至帕米尔高原的乌孜别里山口，与吉尔吉斯共和国接壤，西北部与哈萨克斯坦、俄罗斯、塔吉克斯坦等国家相邻，北界蒙古人民共和国和内蒙古阴山山脉，南临唐古拉、大巴山脉与川、藏为界。整个西北地跨东经 $73^{\circ}07'$ — $114^{\circ}42'$ ，北纬 $31^{\circ}08'$ — $48^{\circ}06'$ 。由于深入我国内陆，气候由东南向西北内陆性愈益明显：从秦岭南侧的陕南、陇南的秦巴山地亚热带暖湿气候型，经由渭北河谷阶地暖温带半湿润气候型，子午岭—六盘山—华家岭一线西北的中温带半干旱气候型，逐步而又明显地过渡的温带内陆干旱型和青海高原高寒干旱气候型。整个西北地势除青海高原属我国一级阶梯外，大部地区处于二级阶梯之上（图1-1），地势高亢，海拔高度变动于400—6000m间，多数地区处于1000m以上，农区海拔多在3000m以下。

天山、阿尔泰山、巴颜喀拉山、祁连山、秦岭等山脉横贯境内，形成多种地貌类型。我国最大的长江、黄河水系均源自青海高原，以巴颜喀拉—秦岭山系为分水岭。秦岭一线及以东的淮河干流是我国南北气候分界线，秦岭北侧及以西为西北暖温带南界；秦岭南侧是西北地区亚热带北缘，南北生态、气候环境明显差异。

西北土地面积约340多万平方公里，占全国面积三分之一强，境内有我国最高的高原——青藏高原，海拔在3000m以上；还有广布草原、沙漠，呈波状起伏的内蒙古高原（1000—2000m）以及黄土覆盖深厚，具有梁、塬、峁、坡地貌特征的黄土高原（600—2000m）。有全国面积最大的沙漠——塔克拉玛干（33.7万平方公里），还有古尔班通古特、库姆塔格、库布齐、乌兰布和、巴丹吉林、腾格里等沙漠，以及毛乌素沙地。有全国最大的内陆湖泊——青海湖（4583平方公里），还有博斯腾、玛纳斯、赛里木、乌伦古、红碱淖等咸水湖，以及干涸的罗布泊。有全国最长的地理走廊——河西走廊，乌鞘岭至玉门关长达1000公里。有世界最低的陆地——吐鲁番盆地，最低点艾丁湖为-155m。有我国最长和流域面积最大的内陆水系——塔里木河，全长2137公里，流域面积14822平方公里。还有伊犁河、玛纳斯河、乌伦古河、疏勒河和柴达木河等内陆河流（图1-2、图1-3）。

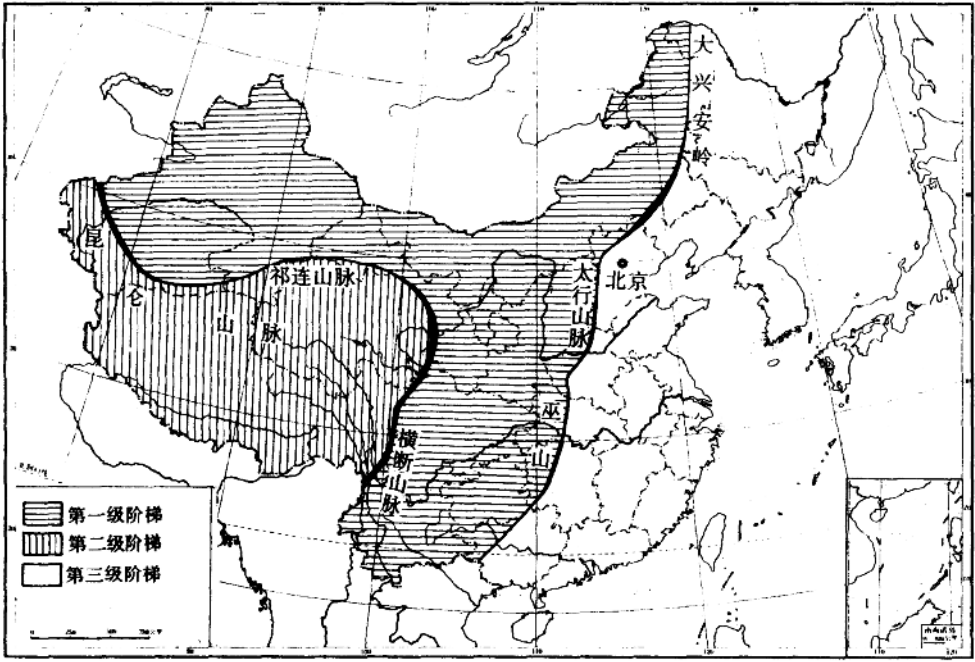


图 1-1 中国多级地势图
(中国自然地理图集, 1984)

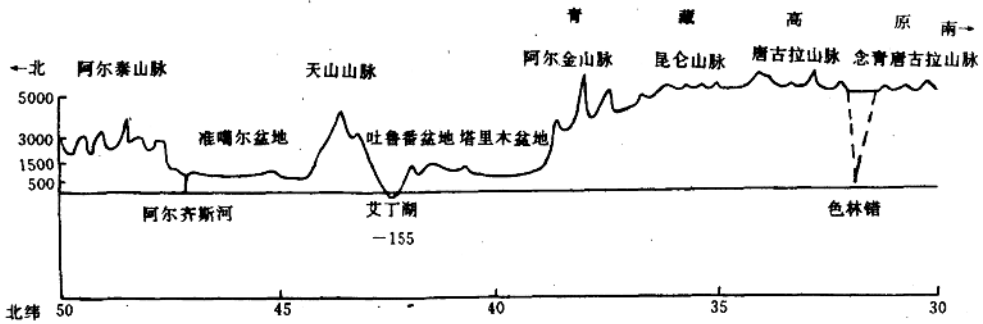


图 1-2 中国东经 89°附近地势剖面
(中国自然地理图集, 1984)

全境分属三大水系：①长江水系，有嘉陵江、汉江等重要支流；②黄河水系，有湟水、洮河、清水河、泾河、洛河、渭河等主要支流；③内陆水系，有源自昆仑山系的阿克苏、喀什噶尔、叶尔羌、和田等河流汇聚的塔里木河；源自天山的伊犁和玛纳斯河；源自阿尔泰

山系的乌伦古河；源自祁连山系的疏勒河、柴达木河、弱水和黑河等（表 1-1）。

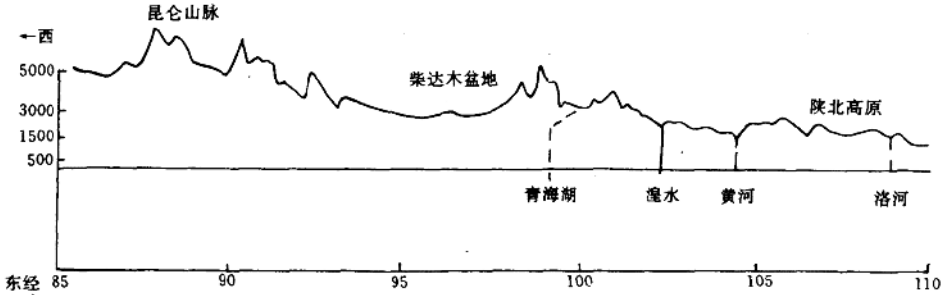


图 1-3 中国西部北纬 36°30' 附近地势剖面
(中国自然地理图集, 1984)

表 1-1 西北内陆水系主要河流有关数据
(中国自然地理图集, 1984)

河 流	干流长 (km)	流域面积 (km ²)	年均流量 (m ³ /s)	河 流	干流长 (km)	流域面积 (km ²)	年均流量 (m ³ /s)
乌伦古	715	22032	35.6	疏 勒	630	38840	25.0
伊 犁	441	65000	41.0	黑 河	780	35634	47.3
玛纳斯	406	4056	40.5	弱 水	800	38760	136.8
阿克苏	419	35871	195.0	党 河	450	17000	9.20
喀什噶尔	505	11500	61.9	格 尔 木	280	15098	23.2
和 田	1690	28232	142.0	柴 达 木	220	12000	11.4
叶尔羌	1037	48100	35.0	那 德 格 尔	440	220790	32.9

(二) 粗松的土壤 西北土类与自然气候带相适应, 由东南向西北呈现规律性分布: 东南为秦巴山地棕壤土类的山地土壤, 向西北为褐土类的西北褐土, 在黄土高原为有机质层深厚, 但含量不高的黑垆土, 北部为质地粗松的黄绵土。至半干旱地区广布灰钙土, 到干旱地区呈现明显砂砾为温带灰漠土, 广布沙漠和戈壁。南疆为暖温带棕漠土, 内蒙古西部草原为熟化度低的栗钙土。西套蒙古区和河西走廊部分地区, 以及北疆准噶尔盆地西部多为灰棕漠土。由于受黄土及黄土状母岩等风成堆积的影响, 西北土壤中砾质颗粒、沙粒、粗粉粒多, 而粗粘粒、粘粒较少, 使西北土壤呈现粗松的质地, 耕性及通透性良好, 但易受侵蚀。内蒙和新疆的栗钙土, 淡栗钙土, 棕钙土和漠土中, 石砾含量达 10% 以上, 有的甚至超过 50%, 砂粒含量高达 40%—70%, 质地多为砾质或粗砂土, 黄土高原区的黄绵土、黑垆土、褐土和棕壤等, 粗粉粒含量高达 30%—50%, 粘粒含量 13%—29%, 质地中等为壤土类 (表 1-2)。

高山土类发育于海拔 3000m 以上地区, 有明显的垂直谱 (图 1-4)。青海高原南部是典型的高寒荒漠土, 土壤微生物活动极弱, 成土过程以物理、化学为主。只有高原东部海拔较低的湿润地区有较好的草原植被, 称之为高山草甸土。西部干旱区欠缺草皮层, 为亚高

山草原土。柴达木盆地属于山地灰棕漠土。

表 1-2 西北主要土壤类型的颗粒组成

土壤地区	年降水 (mm)	自然植被类型	石砾 (%)	各级颗粒 (%)		
				砂粒	粉粒	粘粒
淡栗钙土 内蒙古	220—450	干草原	0.0	84.0	9.0	7.0
栗钙土 新疆北部	250—350	干草原	42.0	39.0	28.0	33.0
棕钙土 北疆、河西	150—300	干草原	13.0	48.0	23.0	29.0
灰钙土 新疆、柴达木	150—200	荒漠草原	0.0	29.0	33.0	38.0
灰棕漠土 北疆	90—120	干旱荒漠草原	38.0	49.0	14.0	37.0
棕漠土 南疆	<100	无高等植物	48.0	74.0	8.0	18.0
黄绵土 陕、甘、宁	200—500	干旱草原	0.0	17.0	60.0	23.0
黑垆土 陕、甘、宁	350—550	干旱草原	0.0	24.0	55.0	21.0
褐土接土 渭北陇东	400—600	森林灌木草原	0.0	26.0	46.0	28.0
黄棕壤 陕南陇南	800—1200	阔叶林落叶 常绿混交	0.0	6.0	50.0	44.0

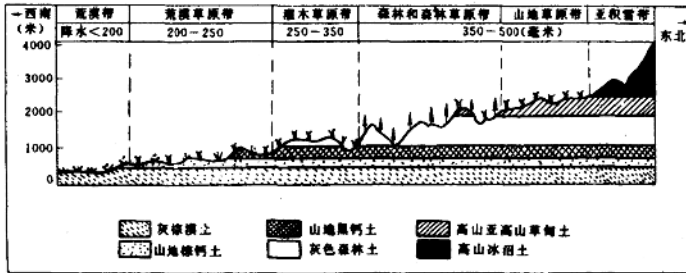


图 1-4 阿尔泰山地西南坡土壤的景观垂直谱

(中国自然地理图集, 1984)

因地貌、水分等条件影响, 西北地区还有些特殊类型土壤, 如地下水矿化度高, 水位浅的内陆盐土、草原碱土, 有长期渍水的沼渍土, 有与成土母质相似的黄土高原, 侵蚀严重的黄绵土, 还有出露于黄土高原的第三季红土层。

土壤经长期耕作熟化, 已形成和自然土壤不同的耕作土壤, 如渭河平原形成的土, 河套平原引黄淤灌的灌淤土, 沙漠绿洲淤灌后的绿洲潮土, 以及沙区种草植树固沙而成的风沙土, 都体现出人类活动对土壤发育的影响。

(三) 干旱类型的植被 研究表明, 早在 5000 万年前, 西北地区广布着高大的乔木树种, 灌、草植物较少, 植被状况极好。此后, 随着气候变迁, 乔木树种逐步减少, 草本植物较多, 森林退缩, 草原植物相应扩大。山地林木向针叶林分化, 平原植物演化为旱生或盐生灌木、草类。许多地方已转向温带—暖温带疏林草原和荒漠草原, 但林木被覆度仍高过今日。第四季后, 西北地形显著变化, 干旱—半干旱环境逐渐形成, 亚热带植物在秦岭

北坡已趋于绝迹，黄土高原疏林景观已呈现草原景观，蒙、新地区进一步向半荒漠—荒漠草原转变，青海高原已显示出高寒荒漠景观，旱生藜科植物已成为主要种群。此后，伴随着人类垦殖活动，相当大范围内的自然植被渐变成人工植被。通过耕作制度进步，人工植被随生产条件改善，性能逐步增强。然而，无节制地耕垦、樵采、畜牧活动，使本已稀疏的植被明显退缩，土壤侵蚀、土地沙化、气候干旱等灾害愈演愈烈。

现阶段的西北植被状况比较复杂，既参差交错，又有一定规律，大致呈现出五大地带类型：

1. 亚热带常绿与落叶阔叶混交林类型区 包括秦巴山地、汉水、嘉陵江、白龙江等河谷地区。植被垂直谱明显，海拔1200m以下的低山丘陵为典型的常绿与落叶阔叶混交林区，在亚热带针叶林、竹林杂处区内，其中巴山北亚热带景观特色较秦岭南坡更加浓厚，并具有北亚热带向中亚热带植被景观过渡性质。1200m以上的山地，以落叶阔叶林树种为主，再上为针叶林，针叶林之上为高山灌丛草甸。本区是西北主要亚热带经济林木、常绿果树（油桐、漆、杜仲、棕榈、油茶、茶、柑桔、枇杷）和玉米、油菜、甘薯、水稻等主要农作物种植区，海拔高处有黑麦、荞麦、巴山豆、马铃薯等喜阴凉作物生产。

2. 暖温带落叶阔叶林类型区 分布在秦岭北坡山地、渭河平原、渭北高原。其中3000m以上山地为灌丛、草甸植被；中部山地多阔叶林与针叶林混交地带；低山丘陵和渭河平原以小麦、玉米、棉花、油菜种植为主；渭北高原呈现出阔叶林向蒙古草原过渡的景观特色。本区自然植被破坏严重，黄土丘陵有少量次生落叶林残留，俗称“梢林”，黄土高原的川塬农区主产小麦、玉米、糜、谷、豆类和其他杂粮作物。

3. 温带草原类型区 包括陕、甘、宁省（自治区）黄土高原的北部、内蒙古高原西部、及新疆阿尔泰山地区，由于耕垦过度，草原群落大面积退缩，仅保留有少量草甸草原和沙生植被。黄河干支流沿河地带，因有灌溉之便，早已开垦，其中的河套平原、兰州盆地和河湟地区已成为西北著名的农业区。阿尔泰山地属荒漠灌丛草原类型区，较高处为针叶林与草原混交；耕地分布零星，植被垂直分布明显。本区为西北畜牧业占有比重较大地区。

4. 荒漠植被类型区 本区包括内蒙古阿拉善左、右两旗、额济纳旗，以及河西走廊、祁连山地、柴达木、塔里木、准噶尔三大盆地。走廊和盆地多为骆驼刺等沙生灌丛荒漠草原；天山、祁连山地呈现较为完整的植被垂直谱，依次为山地草原、森林和草甸带。河西走廊、三大盆地边缘的灌溉地带，为绿洲农业植被，主产小麦、玉米、棉花、瓜、果、菜等，具有较高的生产水平。

5. 高寒植被类型区 主要分布在青海境内的可可亚里地区、巴颜喀拉山脉构成的高寒山区，除海拔3000m以下峡谷地带，有零星针叶林分布外，其他地带绝无森林植被存在，只有适应高寒气候的半湿润草甸灌丛。没有人工植被。

二、农业经济状况

（一）耕地与人口 西北农耕历史久远，土地广袤，涉及6个省（自治区）、38个地（州、盟）、28个市、329个县（自治县、旗）。共有耕地1369.9万ha（20549万亩），垦植指数为3.9%，约占全国耕地面积的14.3%。57%的耕地为雨养旱作农田，其中新疆旱作面积不足10%，为典型的干旱灌溉农业区；内蒙、陇中、陇东、宁南、海东、渭北、陕北

等地区,灌溉面积不足25%,为传统的雨养旱作农业区(表1-3),全区还有宜农荒地22876万亩,占全国后备宜农荒地资源44.9%,主要分布在边远欠缺水源地区,垦殖条件较为严酷。国家拟于“九五”期间,在黄河的甘、宁交界处的大柳树选定高坝地址,筑坝、蓄水、发电之后,将能使宁夏再建一个河套(西套)。

全区人口总数为9368.6万人(1990),是全国人口的8.29%,包括乌兰察布盟以西的两市、三盟范围(中国农业年鉴,1991),属于汉、维吾尔、蒙古、回、藏、土、哈萨克、撒拉、保安、东乡、塔吉克、满、塔塔尔、锡伯、俄罗斯、阿克尔孜、达翰尔等19个民族,约有6868.7万人从事农业生产。人均占有耕地2.19亩(农业人口占有2.99亩),高过全国人均1.27亩的72.7%。

表 1-3 西北地区耕地、人口与后备宜农荒地
(中国农业年鉴,1991)

省 (区)	人 口			耕 地				人均耕地 (亩)	宜农荒地 (10 ⁴ 亩)
	总 数	农业人口	占总人口%	总面积 (万亩)	水田	旱地	水渍地		
全国	1129543033	893870460	79.14	143510.8	38278.4	105232.4	33225.4	1.27	50924
陕西	32750190	26659573	81.40	5298.5	257.2	5042.3	1497.3	1.62	293
甘肃	27299053	18682517	83.78	5214.6	11.4	5203.2	1281.7	1.91	1032
青海	43448425	3101094	71.32	866.4	0.0	866.4	257.3	1.98	1103
宁夏	4656774	3542939	76.06	1193.8	262.6	931.2	127.8	2.56	1011
新疆	14987236	10005945	66.76	4630.2	122.0	4508.2	4211.4	3.09	14263
内蒙古	9644310	6694944	87.25	3351.7	51.3	3300.8	791.5	3.48	5172
合计	93685988	68687012	73.30	20549.2	704.5	19852.1	8167.0	2.19	22876

注:仅包括乌兰察布盟以西的两市,三盟范围。

(二) 农业名特产品及粮食自给能力 由于地域辽阔,生态类型多样,西北的农业名特产品种类繁多,著名的有:新疆长绒棉、宁夏粳米、内蒙古苜蓿、陕西黑米、青海蚕豆、甘肃马铃薯;遍布新疆和河西的瓜果,堪称当地农业支柱产业;宁夏枸杞、内蒙古甘草、陕西绞股兰、陇南当归、青海虫草都是药材中的精品;秦川黄牛、伊犁马、三河牛、宁夏滩羊、蒙新骆驼、青海牦牛均以其独特性能饮誉中外。

西北虽不乏河西走廊、新疆绿洲、河套平原、汉中盆地、河湟谷地、以及号称八百里秦川的关中平原等集约经营的富庶之区,但就整个西北农业而言,发展极不平衡,在相当大范围内,农业生产比较艰难,生产水平低下,经大力促进,粮食自给能力有了提高,但仍低于全国平均水平。1990年全区粮食作物播种面积亩产181.2kg,是全国平均亩产265kg的68.4%。粮食作物总产量31835kt,虽较1986年增长24.6%,但人均占有量仅为339kg,是全国平均水平400kg的84.7%。按联合国粮农组织(FAO)发展中国家自给水平400kg计算,1990年西北地区粮食距离自给水平仍有14.3%差距(表1-4)。考虑到今后的人口增长(1990年西北地区人口自然增长率为16.8%,高过全国平均增长率15.7%水平的14.3%),耕地退缩,生活改善等实际,西北粮食自给前景仍很严峻。为尽早实现区域范围内综合平衡自给,扭转历史形成的“南粮北调”、“东粮西运”局面,以适应欧亚大陆

“桥”联通后西北经济格局变化，加速西北粮食生产进程，是全面振兴西北经济的当务之急。

表 1-4 西北粮食生产

(中国农业年鉴, 1991)

省(自治区)	粮食作物面积 (万亩)	亩产 (kg)	总产 (kt)	人均占有 (kg)	自给程度 (%)
全国	170198.8	265	451841	400.0	100.0
陕西	6202.0	173	10707	326.9	81.7
甘肃	4312.7	159	6867	251.6	62.9
青海	600.5	191	1140	262.2	65.5
宁夏	1085.3	178	1933	415.1	103.8
新疆	2753.3	247	6803	453.7	113.4
内蒙古	2615.2	167	4367	452.8	113.2
合计	17569.0	181.2	31835	339.8	84.7

注：内蒙古仅包括呼和浩特、包头两市及伊、巴、阿三个盟范围(下同)。

(三) 种植业与生产的整体结构 长期以来，为济粮食的燃眉之急，西北许多地方毁林开荒、垦殖草原、超载过牧、倒山种植，使草原退化、农田沙化、侵蚀严重，农业的整体结构与种植业结构，难以与资源存在状况相适应，经过近 10 年的调整，结构有所改善：粮食在种植业中占有面积比重下降了 10%，经济作物占有比重增加近 6%，调整幅度大致和全国相似(表 1-5)；在整体生产结构中，畜牧业产值占有比重虽有明显上升，但低于全

表 1-5 西北与全国若干历史年份的种植业结构状况

(中国农业年鉴, 1991)

单位：万亩

项 目	农作物总 播种面积	粮食作物		经济作物		其它作物	
		面积	%	面积	%	面积	%
一、全国							
1952	14125.58	12397.88	87.7	1249.42	8.8	478.28	3.3
1962	14022.80	12162.07	86.7	876.20	6.3	984.53	7.0
1972	14125.15	12120.93	81.9	1253.38	9.5	1417.50	9.6
1982	14468.79	11339.60	78.4	1879.37	13.0	1249.85	8.6
1990	14836.20	11346.53	76.5	2141.68	14.4	1347.96	9.1
二、西北							
1952	1587.63	1398.85	88.1	140.76	8.7	48.02	3.2
1962	1805.35	1599.29	88.6	114.19	5.3	91.87	5.1
1972	1577.00	1337.91	84.8	133.32	8.5	105.74	6.7
1982	1709.81	1382.29	80.8	205.61	12.0	121.91	7.2
1990	1500.13	1171.26	78.1	216.91	14.5	111.96	7.4

国水平(表1-6)。因受第一性生产水平制约,1990年畜牧业人均产肉量21.8kg,仅相当于全国25.3kg的86.2%的水平。全区林木被覆度仅为3.35%,林业产值占有比重小。各地研究表明,进一步调整种植业结构,增加经济作物占有比重,降低粮食作物占有比重,是建设效益型农业的需要。为此,进一步调整农业的整体结构,增加畜牧业及林副业占有比重,是使农业系统生产力得以持续增进的需要。

表1-6 全国与西北若干历史年份农业产值构成状况

(中国农业年鉴,1991)

单位:亿元

项 目	1980年		1983年		1986年		1990年	
	产值	%	产值	%	产值	%	产值	%
一、全国								
农业总产值	2106.07	100.0	3120.70	100.0	4013.01	100.0	7652.09	100.0
种植业	1344.25	63.8	1941.40	66.21	2498.30	62.2	4481.74	58.5
林 业	79.78	3.8	127.20	4.08	201.19	5.0	330.27	4.3
畜牧业	346.73	16.5	484.70	15.51	873.54	21.8	1954.07	25.6
副 业	303.16	14.4	504.72	16.07	275.62	6.9	475.47	6.2
渔 业	32.15	1.5	63.22	2.03	164.36	4.1	410.56	5.4
二、西北								
农业总产值	155.28	100.0	255.58	100.0	272.16	100.0	537.65	100.0
种植业	102.10	65.8	146.95	65.2	176.05	64.7	348.76	64.9
林 业	5.03	3.2	12.05	5.3	14.88	5.5	20.91	3.9
畜牧业	31.68	20.3	42.40	18.8	59.56	21.9	128.67	23.9
副 业	16.57	10.6	23.76	10.5	20.47	7.5	35.12	6.7
渔 业	0.18	0.1	0.36	0.2	1.20	0.4	4.19	0.6

(四) 农业现代化水平 西北,环境闭锁,农业生产长期地处于自给性为主的后进状态,现代技术、能与物质投入数量少、粗放经营、集约化程度低、欠缺扩大再生产的物质基础。统计表明,除有效灌溉面积,因干旱地区“没有灌溉就没有农业”的原因,占有水平接近全国平均值外,农用机械总马力每万亩耕地占有数量、农用耗电水平、化肥投入量等方面,与全国平均水平相比,均有很大差距(表1-7)。其中,以化肥施用量最为显著,1990年西北地区每亩耕地施用化肥8.6kg,仅及全国55.4kg水平的15.5%,农田电力按耕地面积折算,也只相当于全国平均水平的一半。据此,创造条件增加能和物质等现代技术与生产资料投入量,是促进西北农业发展的重要条件。

(五) 农村社会产值与农民收入 西北属老(革命地区)、少(少数民族)、边(边远地区)区,1982年在全国实行改革开放取得初步成效的同时,经国家财政重点扶持,农业有了明显进展。农民收入已从1980年人均118元基础上增加到1990年的502.4元,但与全国比较,仅为全国629.7元水平的79.8%,差距还很明显。1990年统计表明,西北地区农村社会总产值构成中,农业产值占有比重依然很高,这是西北农民收入水平低下的重要症

结所在，这是欠缺扩大再生产资金的重要原因。表 1-8 显示，在全国农村社会产值构成中，农业产值占有不足半数（46.1%），产值构成的相当大程度借助乡镇工业企业，占 40.4%，而西北地区的产值构成，由于乡村工企业的不发展，使农业产值占有比重居高不下（66.0%），因此，加速发展农村工业及第三产业势在必行，这是活跃农村商品市场，使农业增值、农民增收的基本途径。

表 1-7 1990 年西北与全国农业现代化水平若干项目指标比较

(中国农业年鉴, 1991)

项目	农业机械总马力		机耕面积		农田化肥		有效灌溉面积		每亩耕地 用电 kW/h
	10kW	kW/万亩	万亩	占耕地%	10kt	kg/亩	万亩	占耕地%	
全国	28733.69	2002	72382.8	50.4	2590.3	55.4	71104.6	49.6	58.8
陕西	712.01	1343	2403.6	45.4	67.9	12.8	1894.7	35.8	55.1
甘肃	568.10	1089	1415.0	27.1	37.5	7.2	1281.7	24.5	27.2
青海	139.85	1614	287.0	33.1	5.3	6.1	257.3	29.6	17.3
宁夏	191.11	1600	507.0	42.5	11.6	9.7	390.4	32.7	32.7
新疆	523.10	1129	3677.5	79.4	39.5	8.5	4286.6	92.5	22.7
内蒙古	342.23	1021	1742.8	52.0	15.5	4.6	844.8	25.2	15.3
合计(平均)	2476.4	1205	10032.9	48.8	176.7	8.6	8955.5	43.6	31.3

表 1-8 1990 年西北与全国农村社会产值构成与农民收益状况

(中国农业年鉴, 1991)

项目	总 产 量						其 中						
	农 业		农村工业		农村建筑业		农村运输业		农村商饮服务业		人均收入		
	亿元	元/人	亿元	%	亿元	%	亿元	%	亿元	%	元		
全国	16619.21	1859	7662.09	46.1	6719.73	40.4	978.47	3.4	579.62	3.5	679.30	6.5	629.7
陕西	319.76	1199	169.96	53.2	92.67	28.9	20.67	6.5	20.30	6.3	16.16	5.1	459.7
甘肃	169.71	908	103.05	60.7	36.75	21.6	7.81	4.6	11.22	6.6	10.88	6.5	398.9
青海	30.58	980	24.53	80.2	3.00	9.8	1.16	3.8	0.92	3.0	0.97	3.2	513.9
宁夏	35.81	1010	24.69	68.9	6.37	17.8	1.18	3.3	2.63	7.3	0.94	2.7	534.2
新疆	166.80	1667	144.65	86.7	8.94	5.4	6.05	3.6	3.44	2.1	3.72	2.2	622.5
内蒙古	91.70	965	70.61	77.0	9.60	10.5	10.36	5.1	4.10	4.5	2.73	2.9	607.2
合计	814.36	1185	537.49	66.0	157.33	19.3	47.51	5.8	42.61	5.2	29.42	3.7	502.4

三、西北农业生产特点

(一) 明显的内陆气候

1. 降水少，蒸发强 西北地处内陆腹地，东有太行、秦岭山系阻隔，使西进的太平洋暖湿气流受阻；南有青藏高原屏障，使北上的孟加拉湾暖湿气团难以深入。从而，整个西

北降水低于同纬度东部地区。全区平均年降水量仅 200mm，除东南一隅降水较高，达 700—900mm 外，大部地区降水稀少，由东南向西北呈规律性递减，南疆成为我国降水量最少的地区。同时降水季节分配不匀，变率大，保证率低，多暴雨和一次性低于 5mm 降水量的无效雨。暴雨是西北黄土高原强烈水蚀的动力源。由于降水稀少，常受极地干燥冷气团控制，蒸发强烈，相对湿度低，干旱指数明显地高过全国其他地区，从而使干旱成为西北地区农业经常威胁（表 1-9）。

表 1-9 西北降水量、降水变率及相对湿度
(三北防护林地区自然资源与综合农业区划, 1985)

单位: mm

气象站名	年降水量		3—5月降水量		6—8月降水量		9—10月降水量		相对湿度%				年积雪 日数
	平均值	变率%	平均值	变率%	平均值	变率%	平均值	变率%	1月	4月	7月	10月	
吐鲁番	16.3	50.1	2.0	118.7	8.3	63.4	2.9	105.8	54	26	30	47	11.4
喀什	64.9	33.6	22.5	62.7	22.9	58.9	9.3	86.3	66	38	39	50	23.7
德令哈	141.1	29.8	23.8	60.4	89.2	39.9	21.8	57.5	42	32	46	43	27.1
格尔木	42.8	36.5	7.2	77.3	26.8	45.7	7.6	66.8	42	26	36	33	9.1
酒泉	87.1	33.4	17.7	73.2	49.7	39.6	14.3	70.2	56	35	50	44	29.3
兰州	320.6	23.8	60.4	33.6	177.1	35.6	78.2	33.0	59	49	60	69	17.5
同心	267.7	26.4	45.5	40.7	146.3	41.2	70.6	39.1	49	43	57	64	17.0
固原	471.7	19.6	79.3	27.4	262.7	31.4	121.9	33.2	51	42	60	58	34.9
呼和浩特	414.8	25.6	54.9	36.1	272.8	34.0	77.2	33.0	57	44	64	61	35.2
东胜	395.2	25.1	51.6	40.4	253.9	31.1	82.1	39.8	42	48	52	40	31.5
榆林	412.1	22.4	59.0	41.8	249.0	27.9	94.7	36.3	57	47	62	64	30.4
延安	551.7	17.6	87.2	40.1	311.5	25.2	140.5	34.5	54	54	73	71	21.1

2. 日照长, 辐射强 西北地区由于降水少, 雨日短、云量小、日照长(表 1-10), 加之全区地势高亢, 大气透明度高, 光辐射强度大。全区作物生长季节以光辐射为主体的光热资源优于同纬度东部地区, 只要水分不成为制约因素, 植物其它生活要素相应条件下, 西北地区农业潜在生产力明显地高过全国其它地区。作物生长季节的强烈辐射, 有助于小气候环境的温度提高, 可以相当程度地缓解生长季节不足等不利因素, 从而使农作物在有限的生长时日内, 高效率地进行光合作用, 这是西北内陆农区小麦、水稻等主要农作物创一季高产记录原因所在, 也是优质瓜果、棉、油、糖料作物生长发育的基础。

3. 温度低, 变幅大 西北纬度偏高, 海拔也高, 全年平均温度不及同纬度东部地区。冬、春季节频繁南下的西伯利亚寒流, 西北首当其冲, 容易出现大风, 降温天气。纬度较高的内蒙高原和新疆阿勒泰地区, 以及海拔较高的河西走廊和柴达木盆地, 早秋、晚春时节的低温霜冻经常发生。青海可可西里的长江、黄河源头地区无霜期不足 30 天。西北的多数农区温热条件能够满足作物的一季生长发育需要, 关中平原、南疆盆地、汉水河谷、秦巴丘陵的 >10℃ 积温达 3500℃ 以上, 足供“小麦、玉米”两熟需要, 吐鲁番盆地和南疆一些绿洲, 由于光热资源充足, 成为我国长绒棉生产基地(表 1-11)。

温差大是西北内陆性气候另一特征。由于西北植被稀疏, 土壤水分欠缺, 加之土壤砂、

砾比重大等下垫面的作用,使西北气温不仅日变幅大,年变幅也大,“朝穿皮袄、午穿纱,抱着火炉吃西瓜”是西北温差大的气候生动写照。作物生长季节的较大的日温差,利于增进光合效率。温度年变幅大,是作物苗期和成熟期遭受冷害的主要原因,不利于农牧业生。

气温大范围的急剧变化,容易引起气流强烈回旋,形成风暴,西北因此多风。从能源角度看,多风、大风是风能资源丰富的标志。然而强烈的风蚀,却对农业构成灾害。西北伴随大风常于冬、春季节形成沙暴,沙暴引起扬尘现象及影响范围扩大,被视为生态环境恶化的标志。新疆、河西走廊、内蒙古、银川和柴达木盆地是我国多风之区,因沙暴引起土地沙化,是西北农业生产重要威胁。

表 1-10 西北一些台站太阳辐射与日照情况

(三北防护林地区自然资源与综合农业区划, 1985)

单位: cal/cm²

项 目	辐 射						日 照									
	年总 辐射	年光合 有效辐射	>0℃初终间>10℃初终间				日照时数 (h)					日照百分率				
			总辐射	有效辐射	总辐射	有效辐射	年	1月	4月	7月	10月	年	1月	4月	7月	10月
哈 密	153620	69129	127055	57174	100811	45365	3381	214	295	340	283	76	74	70	73	73
格 尔 木	167098	75194	119775	53899	73647	33141	8071	219	269	277	274	70	71	69	63	79
张 掖	150260	67167	114806	51663	82457	37106	3089	229	264	279	263	69	76	66	62	76
同 心	149215	67147	117196	52738	83755	37690	3039	234	254	285	241	69	77	65	64	69
东 胜	150524	67736	110726	49827	75845	34130	3105	231	267	292	255	70	77	67	64	74
榆 林	143536	64591	112164	50474	82888	37300	2914	214	248	282	233	65	70	63	63	67

表 1-11 西北一些台站温度平均气温、年较差及无霜期

(三北防护林地区自然资源与综合农业区划, 1985)

单位: °C

地 区	平均气温					年较差	年极端最低 平均气温	无霜期		
	年	1月	4月	7月	10月			初日	终日	日数
乌 鲁 木 齐	2.0	-10.6	2.7	14.7	1.9	25.3	-28.8	4.26	10.3	161
喀 什	11.7	-6.5	15.0	25.8	12.1	32.3	-18.4	4.22	10.15	177
西 宁	5.5	-8.9	7.6	17.2	6.2	26.1	-20.6	5.20	9.24	128
张 掖	7.0	-10.6	9.4	21.7	7.0	32.3	-24.1	5.20	9.18	122
银 川	8.5	9.2	10.4	23.5	9.0	32.7	-22.0	5.5	10.3	152
呼 和 浩 特	5.6	-13.3	7.7	21.8	6.5	35.3	-26.8	5.26	9.19	117
延 安	9.3	-6.7	11.2	22.9	9.6	29.6	-19.7	4.28	10.11	167
西 安	13.3	-1.3	14.0	26.7	13.6	40.0	-20.6	4.4	10.29	208
汉 中	14.3	2.0	15.0	25.9	14.8	23.9	-10.1	4.8	11.25	276