

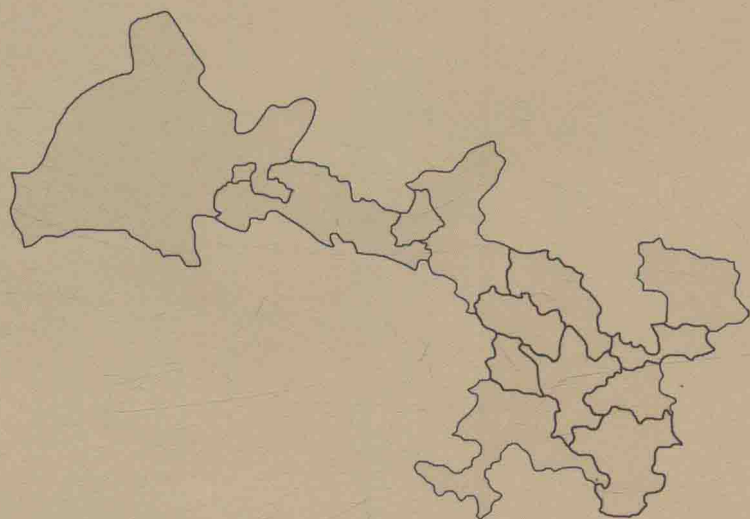
【甘肃省耕地质量评价系列丛书】

甘肃农垦 GANSU NONGKEN

耕地质量评价

GENGDI ZHILIANG PINGJIA

何庆祥 周彦芳 主编



甘肃科学技术出版社

【甘肃省耕地质量评价系列丛书】

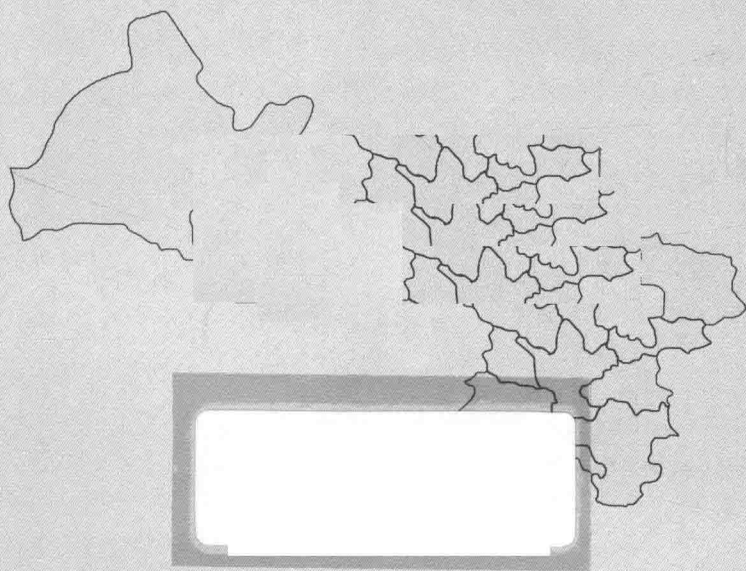
甘肃农垦

GANSU NONGKEN

耕地质量评价

GENGDI ZHILIANG PINGJIA

何庆祥 周彦芳 主编



甘肃科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

甘肃农垦耕地质量评价 / 何庆祥, 周彦芳主编. —
兰州: 甘肃科学技术出版社, 2015.1

(甘肃省耕地质量评价系列丛书)

ISBN 978-7-5424-1909-5

I. ①甘… II. ①何… ②周… III. ①耕地资源—资源评价—甘肃省 IV. ①F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 001358 号

出版人 吉西平

责任编辑 杨丽丽(0931-8773230)

封面设计 冯云

出版发行 甘肃科学技术出版社(兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

印刷 甘肃天河印刷有限责任公司

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 7.25

字数 173 千

插页 14

版次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

印数 1~1000

书号 ISBN 978-7-5424-1909-5

定价 20.00 元

《甘肃省耕地质量评价系列丛书》编委会

主 任:崔增团

副 主 任:吴立忠 张仁陟 郭天文 李小刚 车宗贤

执行主任:顿志恒 郭世乾

委 员:傅亲民 蔡立群 杨虎德 张东伟 张美兰 杨子凡

董 博

甘肃农垦耕地质量评价编委

主 编:何庆祥 周彦芳

副 主 编:雷耀湖 王 鑑 刘 强

编 审:郭天文

编 者:何庆祥 周彦芳 雷耀湖 刘 强 王 鑑

于红霞 钱永康 魏玉杰 张秀华 杨宪忠

序 言

粮食安全问题关系到民众福祉、国家富强和社会稳定。耕地的数量和质量是决定粮食综合生产能力的两大关键因素。当前我省耕地资源与社会发展的矛盾十分突出。因为,随着人口逐渐增加和城镇化、工业化、现代化进程的加快及生态环境建设,耕地数量减少的趋势将不可逆转,社会发展对粮食需求将呈刚性增长。加之我省耕地质量总体偏低,中低产田占总耕地面积的三分之二以上,而且耕地质量退化趋势明显,土壤养分失衡,抗灾能力减退,土壤污染加重,严重影响着粮食单产的提高和农产品质量安全。因此,在耕地数量减少趋势不可逆转、社会经济发展和人们对农产品需求不断增加的形势下,实现农业的可持续发展,保障粮食安全,确保谷物自给平衡,必须加强耕地质量建设与管理,提高耕地综合生产能力。

耕地质量建设与管理是《中华人民共和国农业法》、国务院《基本农田保护条例》、《甘肃省耕地质量管理办法》等法律法规赋予农业部门的一项重要职责,开展耕地地力评价是加强耕地质量建设与管理的重要手段。通过耕地地力监测与评价,利用GIS技术和现代化手段,建立县域耕地资源管理信息系统,科学划分耕地地力等级和中低产田类型,确定影响耕地质量的主要障碍因子和改良措施,有针对性地开展主要作物及特色优势作物适宜性评价,对于建立我省耕地质量预警体系,准确掌握耕地生产能力,因地制宜加强耕地质量建设与管理,指导农业结构调整和科学施肥,实现耕地资源的可持续利用,确保粮食安全具有重要的意义。

我省耕地质量评价工作依托农业部耕地地力调查与质量评价项目和测土配方施肥补贴项目于2007年正式启动实施,是第二次土壤普查之后,规模最大、范围最广、技术含量最高的一次土壤调查与评价工作。工作启动以来,在省农业节水与土壤肥料管理总站的指导下,在甘肃农业大学、甘肃省农科院、兰州大学等科研院所的协助下,对全省14个市(州)86个县(市、区)耕地及各企事业单位农场所有耕地的气候、立地条件、土壤剖面、土壤理化性状、农田管理设施等进行了详细的调查,收集整理了土地利用资料、地貌地形资料、行政区划资料、第二次土壤普查资料,以县(市、区、场)为单位,利用GIS技术及现代化的科学技术,建立了耕地资源基础数据库和空间数据库,完成了各县(市、区、场)的耕地资源管理信息系统,对耕地地力等级和中低产田类型进行了科学划分,摸清了全省土壤类型、分布、数量、质量及土壤肥力变化趋势,掌握了耕地基础生产能力,明确了耕地的主要障碍因子,提

出了具体的改良措施,并对小麦、玉米、马铃薯、油菜、棉花等主要种植作物及苹果、中药材、蔬菜等特色优势作物耕地适宜性进行了评价,形成了一大批针对性强、特色鲜明的专题报告,绘制了土壤图、土壤养分分布图、施肥分区图、种植业区划布局图、中低产田类型分布图等系列图件。以上成果的取得,将对我省耕地质量建设与管理工作提供重要的科学依据,将会对甘肃农业的可持续发展和现代农业的发展做出积极的贡献。



2013年12月

前 言

新中国成立以来,我国开展过两次土壤普查工作。土壤普查的丰硕成果在全国农业区划、农业综合开发、中低产田改良和科学施肥方面得到了广泛的应用,为高标准基本农田建设、农业综合开发、农业结构调整、农业科技研究、新型肥料的开发提供了科学依据。但改革开放以来,我国农村经营管理体制、耕作制度、作物品种、种植结构、产量水平、有机肥和化肥使用总量与品种结构、农药使用等均发生了巨大变化,我国的耕地质量和土壤肥力状况也发生了重大的变化。在进入21世纪,我国农业全面走向新的历史时期,开展耕地地力评价是十分重要和紧迫的一项基础性工作。

目前,结合“测土配方施肥”项目开展的“耕地地力评价”来源于2002年农业部在全国启动的重点项目《全国耕地地力调查与质量评价》,随着“测土配方施肥”项目在全国的深入开展,2006年农业部决定,利用实施“测土配方施肥”项目取得的数据,进行项目区“耕地地力评价”,农业部、财政部在《2006年全国测土配方施肥工作方案》中明确要求:“近年来已经开展耕地地力调查的省份,要结合测土配方施肥项目进行耕地地力评价”,农业部《关于申报2007年测土配方施肥补贴项目实施方案及补贴资金的通知》(农财办〔2007〕25号)也明确要求,2007年各项目县要充分利用测土配方施肥项目的野外调查和分析化验数据,结合第二次土壤普查、土地利用现状调查等成果资料,完成图件数字化、评价指标体系建立、地力等级评价、成果图编制等工作,构建耕地资源管理信息系统,对县域内耕地地力进行评价,并将评价结果汇总成册编辑出版,形成公共资源,便于广大农民和相关单位查阅应用。

因此,研究一种能充分利用3S技术进行耕地地力评价的新方法,快速有效地对开展测土配方施肥的项目县进行耕地地力评价,对于进一步查清我国耕地土壤的地力状况、肥力水平、养分状况、土壤退化状况和耕地综合生产能力,从而提高农业综合生产能力、实现农业增效、农民增收,促进农业可持续发展具有十分重要的意义。

耕地地力评价就是通过对耕地资源动态的管理,对耕地资源的现状、存在的问题给予实时、准确的报告,是测土配方施肥补贴项目的一项重要内容,是摸清耕地资源状况,提高耕地利用效率,促进现代农业发展的重要基础工作;为合理利用现有的耕地资源,治理或修复退化以及受污染的土壤提供科学依据,为农业决策者、基层农业技术人员和广大农民提供决策参考,保障农业持续发展。开展耕地地力评价工作是现阶段农业发展的需要,是农业结构调整的需要,是实现农业现代化管理、农产品优质化的需要。

为全面查清耕地基础生产能力、土壤肥力与土壤环境状况、土壤障碍因素,分析研究





耕地保养办法,为甘肃省农垦集团所属农场耕地质量保护、生态环境建设、农业结构调整规划、无公害农产品生产等提供科学依据,本次耕地地力调查按照农业部、甘肃省农牧厅及农业节水与土壤肥料管理总站统一部署,在第二次土壤普查的基础上,充分考虑土壤立地条件、土壤类型及土种、土地利用方式、作物种类、种植模式等因素,依照典型性、代表性和广泛性的原则布点,利用GPS准确定位,并用统一技术规程、统一调查表格、统一统计口径、统一汇总方法、统一评价标准的“五个统一”方法进行。甘肃省农垦集团公司按照省农业节水与土壤肥料管理总站的年度要求,2007年项目试点农场中的黄花农场和条山农场开展2010年度的耕地地力评价工作。

在进行了全面的野外调查和室内化验分析,获取大量耕地地力相关信息的基础上,项目组对条山农场和黄花农场耕地地力进行了综合评价,对于全面查清耕地基础生产能力、土壤肥力与土壤环境状况、土壤障碍因素,分析研究耕地保养办法,摸清垦区耕地地力的现状及问题,为耕地资源的高效和可持续利用、耕地质量保护、生态环境建设、农业结构调整规划、无公害农产品生产、提高农产品竞争力等提供科学依据。主要成果:

(1)建立甘肃省农垦条山农场和黄花农场耕地资源管理信息系统数据库。利用甘肃省农垦农业研究院基础图件、自然及经济统计数据、野外测量数据,结合GIS建立了空间数据库和属性数据库,并通过耕地质量评价建立成果数据库,为耕地管理工作提供了科学的参考依据。

(2)编绘条山农场和黄花农场耕地资源专题图。采用ArcGIS软件编绘出甘肃省农垦条山农场和黄花农场土壤有机质含量分布图、土壤全氮含量分布图、土壤有效磷含量分布图、土壤速效钾含量分布图、土壤有效铜含量分布图、有效锰含量分布图、有效铁含量分布图、有效锌含量分布图、耕地地力等级图、土地利用现状图、土壤类型分布图等一系列专题图,为甘肃省农垦条山农场和黄花农场耕地地力评价、测土配方施肥工作提供理论依据和技术支撑。

(3)结合甘肃省农垦条山农场和黄花农场的特点,采用适当指标体系,运用相关理论和数理统计方法,对该区域的耕地进行质量评价,划分地力等级;并根据耕地地力评价结果,划分中低产田分区,提出改造措施和建议,指导当地的测土配方施肥工作。

目 录

| | |
|-----------------------------|-------|
| 第一章 自然与农业生产概况 | (001) |
| 第一节 地理位置与行政区划 | (001) |
| 第二节 自然地理概况 | (002) |
| 第三节 农业经济概况 | (007) |
| 第四节 耕地立地条件及农田基础设施 | (008) |
| 第五节 耕地改良利用与生产现状 | (027) |
| 第六节 施肥现状 | (029) |
| 第二章 野外调查与土样采集 | (031) |
| 第一节 调查内容 | (031) |
| 第二节 调查方法与步骤 | (032) |
| 第三节 样品分析与质量控制 | (034) |
| 第三章 耕地土壤属性 | (035) |
| 第一节 甘肃农垦耕地土壤养分分等定级标准 | (035) |
| 第二节 甘肃农垦耕地土壤肥力现状及变化趋势 | (036) |
| 第三节 各农场耕地土壤养分现状及变化趋势 | (039) |
| 第四章 耕地地力评价 | (059) |
| 第一节 资料准备 | (059) |
| 第二节 技术准备 | (059) |
| 第三节 耕地地力评价 | (061) |
| 第四节 耕地地力等级划分 | (077) |
| 第五章 耕地地力评价结果及分析 | (079) |
| 第一节 耕地地力等级与分布 | (079) |



| | | |
|-----|---------------------|-------|
| 第二节 | 耕地地力等级分述 | (081) |
| 第六章 | 条山农场中低产田分布与改良 | (086) |
| 第七章 | 黄花农场盐碱地分布及改良 | (101) |



002

第一章 自然与农业生产概况

第一节 地理位置与行政区划

甘肃垦区现有国营农牧场18个,其中农场16个,分布于河西的酒泉、张掖、金昌、武威,中部的白银和陇东的平凉等市县,其中河西分布的最多,共有12个;牧场2个,分布于祁连山山地。各农场的所在县(市)和地理位置详见下表:

表1-1 甘肃垦区国营农场地理位置一览表

| 农场名称 | 创建时间 | 地理坐标 | | 所在县、市 | 场部所在地 |
|-------|-------|---------------|-----------------|--------|-------|
| | | 北纬 | 东经 | | |
| 敦煌农场 | 1956年 | 40°26"~40°36" | 94°32"~95°24" | 敦煌市 | 黄墩 |
| 小宛农场 | 1958年 | 40°14"~40°34" | 95°32"~96°14" | 瓜州县 | 小宛 |
| 饮马农场 | 1955年 | 40°22"~40°34" | 96°49"~97°07" | 玉门市 | 饮马 |
| 黄花农场 | 1956年 | 40°21"~40°28" | 97°05"~97°21" | 玉门市 | 黄花 |
| 下河清农场 | 1955年 | 39°33"~39°36" | 98°50"~98°58" | 肃州区 | 下河清 |
| 生地湾农场 | 1958年 | 40°10"~42°21" | 98°30"~98°45" | 金塔县 | 生地湾 |
| 鱼儿红牧场 | 1956年 | 39°10"~39°35" | 96°55"~96°28" | 肃北县 | 荒田地 |
| 临泽农场 | 1958年 | 39°13"~39°17" | 99°54"~100°03" | 临泽县 | 西平 |
| 张掖农场 | 1954年 | 38°52"~39°02" | 100°32"~100°44" | 张掖市 | 老寺庙 |
| 山丹农场 | 1958年 | 38°42"~38°46" | 101°05"~101°06" | 山丹县 | 四坝 |
| 宝瓶河牧场 | 1960年 | 38°12"~38°25" | 99°56"~100°11" | 肃南县 | 虎寺台 |
| 八一农场 | 1958年 | 38°10"~38°38" | 101°25"~102°37" | 永昌县 | 河西堡 |
| 黄羊河农场 | 1953年 | 37°41"~37°52" | 102°49"~102°59" | 凉州、古浪县 | 黄羊镇 |
| 勤锋农场 | 1958年 | 38°40"~38°44" | 102°58"~103°02" | 民勤县 | 老爷庙 |
| 条山农场 | 1958年 | 37°09"~37°17" | 103°59"~104°05" | 景泰县 | 一条山 |
| 张老寺农场 | 1958年 | 35°10"~35°20" | 107°07"~107°22" | 泾川县 | 张老寺塬 |
| 万宝川农场 | 1958年 | 34°53"~34°59" | 107°08"~107°17" | 灵台县 | 新集 |
| 五举农场 | 1960年 | 35°01"~35°06" | 106°57"~107°04" | 崇信县 | 五举 |



第二节 自然地理概况

一、气候特征

甘肃垦区各农场分别位于河西走廊、祁连山地和陇东黄土高原,具有明显的大陆性气候特征。因各场所处地形部位、海拔高度的不同,可分属四个气候区。

1. 陇东温带半湿润气候区

该区分布有张老寺、万宝川、五举三个农场。其气候特点:上半年干燥少雨,日照长,太阳辐射强,蒸发量大,下半年阴湿多雨,雨季集中在7、8、9三个月,日照短,蒸发量小。冬季气候变化缓慢,春季气温急剧上升,夏季高温短促,秋季气温下降迅速。年温差较大,日照充足,生长季节长。年平均气温 $8.6^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$,7月最热平均气温 $19.5^{\circ}\text{C}\sim 22.9^{\circ}\text{C}$,极端最高气温 $35.4^{\circ}\text{C}\sim 39.3^{\circ}\text{C}$,1月最冷平均气温 $-4.3^{\circ}\text{C}\sim -4.9^{\circ}\text{C}$,极端最低气温 $-23.2^{\circ}\text{C}\sim -24^{\circ}\text{C}$,年日平均气温稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2558.7^{\circ}\text{C}\sim 2832.6^{\circ}\text{C}$ 。年日照时数 $2316.8\sim 2445.7$ 小时,日照率 $52\%\sim 55\%$ 。年平均降水量 $549.9\sim 637.6$ 毫米,年最高降水量 $792.2\sim 906.1$ 毫米,最干旱年 $380.9\sim 445.1$ 毫米,降雪量小,最大积雪深度 $14\sim 22$ 厘米,年蒸发量 $1385.8\sim 1440.0$ 毫米。无霜期 $159\sim 198$ 天,初霜始于9月下旬或10月上旬,终霜止于5月上中旬,冻土最厚深度只有 $50\sim 70$ 厘米。夏秋多东南风,冬春多西北风,平均风速 $1.8\sim 2.6$ 米/秒。灾害性天气以春季的霜冻、旱灾和秋季的暴雨冰雹最为普遍。分布的土壤有褐土、垆土和黄绵土。

2. 河西走廊温带干旱气候区

此区有黄羊河、勤锋、八一、山丹、张掖、临泽、下河清、生地湾、饮马、黄花和小宛的七道沟分场等,此外,将黄河干流西岸的条山农场归并此区,共12个农场。其气候特点是:干旱、降水少、蒸发量大、夏热冬冷,昼夜温差悬殊,日照长,风沙多。年平均气温 $5.8\sim 8.2^{\circ}\text{C}$,最热7月平均气温 $20.3^{\circ}\text{C}\sim 23.4^{\circ}\text{C}$,极端最高温 $36.7^{\circ}\text{C}\sim 39.5^{\circ}\text{C}$,最冷1月平均气温 $-7.7^{\circ}\text{C}\sim 11.3^{\circ}\text{C}$,极端最低温 $-27.3^{\circ}\text{C}\sim 33.3^{\circ}\text{C}$ 。年日照时数 $2725.5\sim 3267.6$ 小时,日照率 $62\%\sim 74\%$,年日平均气温稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2582.1^{\circ}\text{C}\sim 3249.1^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量 $59.5\sim 196.2$ 毫米,年最高降水量 273.8 毫米,最干旱年 32 毫米,降水集中在7、8、9三个月,年蒸发量 $2021.0\sim 3038.5$ 毫米,为降水量的 $15.5\sim 33.7$ 倍,相对湿度 $41\%\sim 53\%$,最大积雪深度 $4\sim 16$ 厘米。无霜期 $152\sim 192$ 天,初霜始于9月下旬至10月上中旬,终霜止于4月上中旬至5月上旬,最大冻土深度 $99\sim 150$ 毫米。全年多西北风和东风,平均风速 $2.0\sim 4.2$ 米/秒。低温、霜冻、风沙、干热风的危害比较严重。

本区由于东西相距长达 850 千米,南北海拔高差 $200\sim 600$ 米,加之距沙漠戈壁远近不同,所以由东而西、由南而北的变化规律是降水量逐渐减少,蒸发量逐渐增大,风沙危害逐渐加重,土壤盐量逐渐增多,土壤类型由灰漠土、灰钙土—灰棕漠土、盐土、潮土、盐土。气温是东高西低,无霜日数是东长西短、北长南短。另外在许多狭窄的风口和地形突起地带,气温偏低,风速偏大,风的频率偏高,冻土偏深,积雪偏厚。

3. 河西走廊暖温带干旱气候区

本区有小宛农场、敦煌农场和黄花农场的花海分场。位于河西走廊西北部,其气候特



点是:夏季炎热而冬季寒冷,太阳辐射强,日照极为充足,热量丰富,昼夜温差大,降水稀少,蒸发强烈,无霜期短,风大多沙暴,灾害频繁。年平均气温 $8.8^{\circ}\text{C}\sim 9.3^{\circ}\text{C}$,7月最热平均气温 $24.7^{\circ}\text{C}\sim 24.9^{\circ}\text{C}$,极端最高温 $40.8^{\circ}\text{C}\sim 42.8^{\circ}\text{C}$,1月最冷平均气温 $-9.3^{\circ}\text{C}\sim 10.4^{\circ}\text{C}$,极端最低温 $-28.5^{\circ}\text{C}\sim 29.3^{\circ}\text{C}$,年日平均气温稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $3582.9^{\circ}\text{C}\sim 3611.3^{\circ}\text{C}$ 。年日照时数为 $3247.1\sim 3260.0$ 小时,日照率73%。年平均降水量 $36.8\sim 45.7$ 毫米,年最高降水量 $105.5\sim 127.9$ 毫米,最干旱年 $6.4\sim 11.9$ 毫米,年蒸发量 $2490.6\sim 3140.6$ 毫米,相对湿度39%~41%。无霜期182~198天,初霜始于10月上中旬,终霜止于3月下旬至4月上旬。最大积雪深度8~17厘米,冻土最厚深度114~116厘米。全年多东风和东北风,平均风速 $2.2\sim 3.7$ 米/秒。年大风日数27~69天,年沙暴日 $13.7\sim 15.8$ 天。大风、干热风和沙暴是此区灾害性气候。

本区光热资源丰富,在同纬度名列前茅,是棉、瓜果优质丰产区。蒸发量比降水量大40~85倍,土壤水分以上升水流为主,致使土壤中积有许多盐分、石膏和碳酸钙。主要土壤有盐土、棕漠土和风沙土。

4. 祁连山高寒半干旱半湿润气候区

本区有宝瓶河、鱼儿红两个牧场和黑土洼农场。其气候特点是:气候寒冷,降水稀少,蒸发强烈,温差大,热量不足,无霜期短,夏短冬长。根据在海拔2700~2800米的鱼儿红、山丹军马一场和青海省祁连县二寺滩三个气象站资料,年平均气温 $-1.0^{\circ}\text{C}\sim 1.0^{\circ}\text{C}$,7月最热平均气温 $13.9^{\circ}\text{C}\sim 22.0^{\circ}\text{C}$,极端最高温 $29.0^{\circ}\text{C}\sim 29.2^{\circ}\text{C}$,1月最冷平均气温 $-20.0^{\circ}\text{C}\sim -22.9^{\circ}\text{C}$,极端最低温 $-29.4^{\circ}\text{C}\sim -40.0^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量 $137.2\sim 401.5$ 毫米,主要集中在冬、秋两季,年平均蒸发量 $1426.5\sim 1720.0$ 毫米,为降水量的3.5~10.4倍,相对湿度30%~74%。无霜期最长112天,最短34天,初霜最早7月上旬,最晚9月中旬,终霜最早5月上旬,最晚7月上旬。年日照时数2600~3000小时,年平均风速 $3.0\sim 4.3$ 米/秒,最大风速12米/秒,最大冻土深度248厘米,高山地带有永远冻层。

本区山势陡峻,高差悬殊,山谷宽窄不一,气候复杂,一般平均山体每升高100米,气温下降 0.55°C ,夏季逐渐缩短,冬季增长,至雪线以上为冰雪覆盖,只有在海拔2300~2800米的宽谷可种植生长期短的大麦、青稞、油菜、洋芋,小麦成熟度很低,如黑土洼地区可以旱作,但收获量无保证。分布有栗钙土、灰钙土、灰棕漠土。山地一般农作物不能成熟,只适宜牧草的生长,降水量随海拔高度的上升而增多,降水主要集中于秋季。蒸发量随海拔高度的增高而减少,在海拔4000米以上没有无霜期,所以高山山地只能做夏秋牧场,低山及沟谷地为冬春牧场。东部的宝瓶河牧场气候比较湿润,为半湿润区,分布有高山草甸土、灰褐土、高山寒漠土;而西部的鱼儿红牧场干旱少雨,为半干旱区,分布有亚高山、高山草原土、高山漠土。

二、水文地质

垦区农场分属黄河和内陆河两大流域,四个水系。

1. 黄河流域

分布有五举、万宝川、张老寺和条山等四个农场,分属泾河和黄河干流水系。

泾河水系有三个农场,泾河支流达溪河流经五举、万宝川两个农场,场内有六条较大





的沟谷,均有泉水汇流入达溪河。另一支流黑河流经张老寺农场,场内有三条小溪汇入黑河。两条河均以降水补给为主,径流小,水色清凉水质良好,矿化度在0.30~0.45克/升,水化学类型以 HCO_3^- - Ca^{2+} 和 HCO_3^- - Mg^{2+} 为主。三个农场对河水的利用率不高,主要是旱作农业。地下水主要为河谷潜水,分布于1~2级阶地,埋深小于10米,含水层为砂砾石,基底隔水层主要为下白垩系地层和下更新统红色黏土。丘陵区潜水埋深大于50米,全是大气降水垂直入渗补给,又以泉的形式向沟谷排泄。三场有机井取水饮用,单井出水量100~500吨/日,矿化度小于1克/升。由于土壤和表层潜水缺乏或多余某种元素,是大骨节病、克山病、甲状腺病等地方病的发病区。

黄河干流水系有条山农场,由于黄河河床低,农场所处的地势高,地表水资源贫乏,只有间歇性洪流,雨季洪水来源于老虎山沟谷,汇集于响水沟东流入黄河。目前条山农场靠提黄河水灌溉农田。场区地下水埋深35~40米,且径流条件差,水质不良,矿化度1.85~3.67克/升,水化学类型为 Cl^- - SO_4^{2-} - Mg^{2+} - Ca^{2+} (Na^+),无承压水,不适用于农业灌溉。

2. 内陆河流域

河西走廊的十二个农场和两个牧场,分属石羊河、黑河、疏勒河三大水系,其主要河流均发源于祁连山,由冰雪融化和雨水补给。

石羊河水系有三个农场,其中黄羊河农场引灌黄羊河和杂木河河水;勤锋农场引灌石羊河的红崖山水库水;八一农场引灌东大河和西大河河水,各支流虽然都建有水库,但是水量有限,上游垦荒截水,下游灌溉水已无保证,最多供给一次冬灌水,现为井河混灌区,或纯井灌区。

黑河水系有五个农场、一个牧场,山丹农场引灌山丹河的支流马营河河水;张掖农场引灌黑河和洪水河(民乐分场)河水;临泽农场引灌梨园河河水;下河清农场引灌丰乐河和讨赖河(边湾分场)河水;生地湾农场引灌讨赖河鸳鸯池水库水。由于农场多位于灌区下游,故河水保灌程度较差,都不同程度地开发地下水补充灌溉。山丹农场和下河清农场作物生长期主要靠井水灌溉,河灌面积很小。张掖农场的河水水量已不足,现有部分机井补灌。生地湾农场早年旱季也有缺水现象,该区地下水丰富可开采补充。宝瓶河牧场位于祁连山中黑河的上游,场内的大小山沟水均流入黑河。

疏勒河水系,有四个农场、一个牧场。饮马农场,黄花农场的黄花、青山,小宛农场的小宛、十工、四工、七道沟,敦煌农场的西湖、南梁等地都引灌疏勒河河水。其中黄花、饮马位于疏勒河中游,河水量充足,可满足农业灌溉用水。小宛农场位于疏勒河下游,在双塔灌区上游,现配水量偏小,灌溉用水偏紧。敦煌农场的西湖、南梁分场在双塔灌区下游,配水量少,灌溉无保证。此外,黄花农场的花海分场引灌石油河和疏勒河河水,小宛农场的踏实分场引灌榆林河河水,敦煌农场的黄墩分场引灌党河河水,配水量都偏低,现开发有部分机井补充灌溉。鱼儿红牧场位于疏勒河上游,场区有少量山泉水汇入疏勒河。

分布在河西走廊内的十二个农场的地下水潜水,主要来源于河水和灌溉水的渗漏补给,潜水水位和水质与地形地貌相关性强。

在冲积洪积平原地带的黄羊河、山丹,下河清,八一的东寨、青山,黄花的花海,小宛的踏实,张掖的场直等十个分场,地下水埋藏在深厚的砾石层中,水力坡度较大,径流畅

通。场区范围的地形地势一般是南高北低,由南向北潜水埋深从50米逐渐上升到5~7米,矿化度由小于0.5克/升逐渐升高到1.0~1.5克/升,水质良好。水化学类型由 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Ca^{2+} - Mg^{2+} 型,经 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Mg^{2+} - Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} - HCO_3^- - Mg^{2+} 型,变化为 SO_4^{2-} - Mg^{2+} 型。承压水水量丰沛,单井涌水量20~30升/秒,利于发展井灌。南部地下水不参与土壤的形成过程,土壤无盐化,北部由于近20年来大量提取地下水灌溉,浅层潜水位已普遍降至10米以下,目前土壤盐化过程已停止,但在土壤剖面中还遗留有盐化和潮化特征,局部低洼地段有盐土存在。

冲积洪积扇平原有临泽、下河清的边湾、黄花、八一青山、饮马、小苑的七道沟等农场,一般浅层潜水位埋深在0.5~1.0米,排水畅通的河道两岸和地势较高地段,潜水位可深至2米,矿化度低于1克/升,水化学类型为 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Mg^{2+} - Na^+ (Ca^{2+})型,潜水溢出带浅层潜水位高于1米,矿化度1克/升,水化学类型 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Mg^{2+} 型,溢出带以北,潜水矿化度逐渐增高,最高可达5克/升,水化学类型主要是 SO_4^{2-} - HCO_3^- - Na^+ - Mg^{2+} 型。土壤形成以潮化、盐化、沼泽化等成土过程为主,溢出带还有镁质碱化过程。

在冲积平原有小苑的场直、十工、四工,敦煌的西湖、南梁等农场,浅层潜水主要受灌溉水的渗漏补给,一年中有两个高水位期,即作物生长灌水期和冬灌期。在排水畅通地段,地下水位低于2米,河道两岸深达4~5米;在地形平坦排水条件差的地段,地下水位在1~2米,潜水矿化度和水化学类型因地形、径流条件和土壤含盐情况而不同,在土壤脱盐较彻底和地下水径流条件较好的地段,矿化度一般1~3克/升,水化学类型 SO_4^{2-} - HCO_3^- - Mg^{2+} - Na^+ ,或 SO_4^{2-} - Cl^- - Mg^{2+} - Na^+ 型。

在冲积湖积平原有勤锋、生地湾和八一的天生坑、小井子等农场,地下水受北山阻隔,地下径流处于滞流状态,地表水和地下水难以外泄。土壤水靠大气蒸发,土壤中易溶性盐量可达10%~40%,盐土广泛发育。地下水矿化度在3~5克/升以上,水化学类型 SO_4^{2-} - Cl^- - Na^+ - Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} - Na^+ 型,在闭塞洼地如生地湾农场东北部、八一农场小井子分场东部,地下水几乎完全滞流,形成小盐池。

三、地形地貌

甘肃垦区根据地形地貌的形态特征和构造成因,大致可分为四个地貌单元。

1. 陇东黄土高原

有三个农场分布在本区,分属低山丘陵沟壑区和残垣、梁峁丘陵沟壑区。万宝川、五举两个农场属低山丘陵沟壑区,海拔在1120~1495米,山谷相对高差100~300米,由于泾河支流达溪河水流的侵蚀切割,地形破碎,沟壑纵横,地形都自分水岭向达溪河倾斜,主梁坡度较陡,一般在 25° 以上,支梁坡度较平缓,也在 10° ~ 15° ,耕地很少,短梁地形变化较大,一般阴坡较陡,耕地较少,阳坡较缓,耕地较多。河谷狭窄,川谷最宽200~300米,最窄只有100米左右,无论河谷宽窄均有短小台地分布,地势较平,为主要耕地区。张老寺农场属残垣、梁峁丘陵沟壑区,海拔1120~1424米,塬面破碎,水蚀冲沟多,雨季常发生崩塌和滑坡,最大塬面只有2000亩,最小塬面约200亩。梁峁皆成南北走向,长3~5千米,最宽不到1千米,梁顶较为平坦,坡度小于 10° ,梁坡已修成梯田,宽度不过5~15米。沟壑成树枝状,深50~200米,宽50~100米,沟坡多在 40° 以上,水土流失严重。





区内成土母质多数是在第三纪红土层上覆盖的黄土,包括原生黄土母质和次生黄土母质。原生黄土受水土流失影响,其黄土层厚度在残垣和峁顶一般为10~100米,在低山丘陵和丘陵沟壑厚度为1~13米,在沟壑和滑坡地带,红土层出露。黄土层的地质组成,主要为粉粒(0.05~0.005毫米),其含量常大于50%,变化在37%~68%,尤其是0.05~0.01毫米的颗粒含量多数在40%~56%;沙粒(大于0.05毫米)含量在3%~5%,最多也只有9%;黏粒(<0.005毫米)含量多数超过30%,变幅为24%~60%,其中小于0.001毫米的黏粒在14%~42%,多数为17%~25%,可见土性较黏,以重壤、中壤为主。土壤中有较明显的碳酸盐淀积,许多剖面的底部有比较多的碳酸钙结核,土壤呈碱性反应,透水性好,易受水蚀,遇水易发生湿陷,土体无层理,有垂重节理,成直立性,常形成峭壁。区内成土母质多属马兰黏黄土,在陡坡地段和水土流失严重地区,有离石黄土或浅红色的石质夹钙质的午城黄土母质,在沟壑两旁和沟底则为第三纪三趾马红土层。次生黄土母质有明显的水平层理,无湿陷性,主要分布在山坡平缓处和宽沟中,为坡积、冲积黄土和红土。

2. 陇西黄土高原

条山农场分布在此区,属祁连山向东延伸支脉东端,阿拉善地块南缘的芦阴盆地,盆地为第四纪冲积物所填充,表层有0.5~3米厚的黄土性冲积物,地势平坦微向东倾斜。农场位于盆地中部,景泰县城的西侧,场区海拔1517~1710米,地面坡降1/125~1/20,有三条干沙河由西向东横穿农场,西部和沿沙河两岸地形比较破碎,土层较薄,一般厚70~100厘米;北部靠近山地,黄土母质和岩石风化碎屑物,底层夹有一层厚薄不等的较紧实锈沙层,土层厚度不及1米,东部地面比较平整,沙河在此消失,土层增厚,一般在1~3米,为黄土性成土母质,冲积层理明显,土层中常夹有细沙或砾石。土壤为灰漠土,耕地比较集中连片,土地利用率达76.7%。

3. 河西走廊平原

走廊平原是由内陆河冲积洪积堆积而成,地势一般南高北低,海拔大部分在1000~2500米,可分为冲积洪积平原、洪积冲积扇缘平原、冲积平原和冲积湖积平原。在风蚀沙积地带,有垄岗状和新月形沙丘群。

冲积洪积平原,有黄羊河、山丹、下河清三个农场和八一农场的东寨、青山两个分场,黄花农场的花海分场、小宛分场的踏实分场及张掖农场场直。地面坡降一般在1/150~1/50,由于坡降较大,多洪水沙沟散流,地形破碎,土层薄厚不均,厚者1~2米,薄者只有数十厘米,沙沟密布地带,为砾石戈壁。成土母质为冲积黄土状细土物质,上部没有明显的冲积层理,下部冲积层理比较显著,土质砂性较大,多为沙土、沙壤、轻壤,土层下为厚达几百米的砾石层,部分土壤有盐化现象。

洪积冲积扇缘平原,有下河清农场的边湾分场,黄花农场和饮马农场,小宛农场的七道沟分场和临泽农场,多分布于洪积冲积扇缘细土地带,地势平坦,坡降3/1000~5/1000,地下潜水丰富,在潜水溢出带有大量泉群分布,泉水汇集长泉水沟外流,或形成湖沼。成土母质多为洪积冲积物。因潜水溢出带土壤长期受地下水浸渍,土体中常有一层厚度1米青灰色的青白层,有的已发育成镁质碱化层,青白土层物理性黏粒含量较高,多为中壤或重壤。一般在潜水溢出地带出现盐土,其下游盐土逐渐增多。



冲积平原有小宛农场的小宛、十二、四工分场和敦煌农场等。地势平坦开阔,坡降 $1/1000\sim 5/1000$,地面有散流河道,且多是干河床。成土母质为河流的多次冲积沉积物,冲积层理明显。因位于河流下游,干旱多风、土壤多发育成盐土,靠南北戈壁一带土壤遭受严重侵蚀。

冲积湖积平原,有勤锋、生地湾两个农场和八一农场的天生坑、小井子两个分场。古时是河流汇集的河道湖的一部分,后因地面抬升,河道改流而形成冲积湖积平原,地面坡降 $2/1000\sim 5/1000$,地势平坦。成土母质为冲积湖积物,土层水平层次较多,质地变化较大,且无规律性,一般剖面中有锈纹锈斑层或青灰色潜育层,并常见螺壳遗体。盐土广泛发育,场区内或场区下游的局部洼地有盐池。

走廊平原风沙地貌广泛发育,各农场都有大片固定、半固定红柳沙丘、流动沙区和风蚀地,沙丘间大部分是平沙地。

4. 祁连山地

山体由一系列重叠的山岭和并列的峡谷、宽谷盆地组成,呈西北—东南走向,海拔一般在 $2400\sim 5800$ 米,北坡比差大部分在 2000 米以上,南坡比差较低。海拔 $4700\sim 4800$ 米以上的许多地区终年积雪, $4900\sim 5000$ 米以上发育着现代冰川,是走廊平原河流的发源地,为绿洲农业灌溉的天然水库。宝瓶河、鱼儿红两个牧场及黑土洼农场分布在祁连山中段北坡。

宝瓶河和鱼儿红两牧场,海拔都在 2700 米以上,为群峰纵列、山高峰锐坡陡的地貌景观。海拔在 4800 米以上为雪线地带,夏秋呈高寒砾漠景观。冰川分布在海拔 5000 米以上的山脊,成冰台和冰斗。山体一般阳坡较陡,水蚀强烈,阴坡较缓,相对高差在 $200\sim 500$ 米,沟谷狭窄,两岸陡峭。成土母质,海拔 4000 米以上为残积物;低缓的山梁和山丘凹地为黄土状细土物质,厚度在 $0.5\sim 2.0$ 米;其他地区为沙岩、片麻岩、千枚岩等风化的残积物和坡积物。

黑土洼农场,地处祁连山前山宽谷川地,海拔 $2375\sim 2520$ 米,地面坡降 $1/25\sim 1/70$,土地集中连片,都已开垦农用。成土母质多为洪积冲积的沙壤、轻壤质次黄土,有效土层在东部只有 $20\sim 60$ 厘米,西部厚达 $1\sim 2$ 米,土层下为棱角砾石。

第三节 农业经济概况

甘肃农垦始建于1953年,当时中央为了转业大批解放军迎接经济建设高潮,结合军垦成边的战略考虑,开始在河西兴建国营农场。1954年,甘肃省成立了国营机械化农场局,逐步在全省范围内兴建农场。到1958年,先后在河西、陇东、陇南、甘南等地建立了122个农、牧场,人员达20万。1960年,农场局撤销,成立甘肃省农垦委员会。1963年,成立中国人民解放军农业建设第十一师。1969年,成立中国人民解放军兰州军区建设兵团。1974年,机构大精简中,撤销建设兵团,所属农建师交省,省上又交地、县管理,省政府在农办设一个农垦处管理计划等工作。1978年,重新成立甘肃省农垦局。1983年,甘肃省农垦局改名为甘肃省农垦总公司,2002年,经甘肃省人民政府批准在原甘肃省农垦总公司的基础上整体改制组建甘肃省农垦集团公司。

甘肃农垦现有总人口近10万人,从业人员3.2万人。所属企事业单位36户,其中农牧企