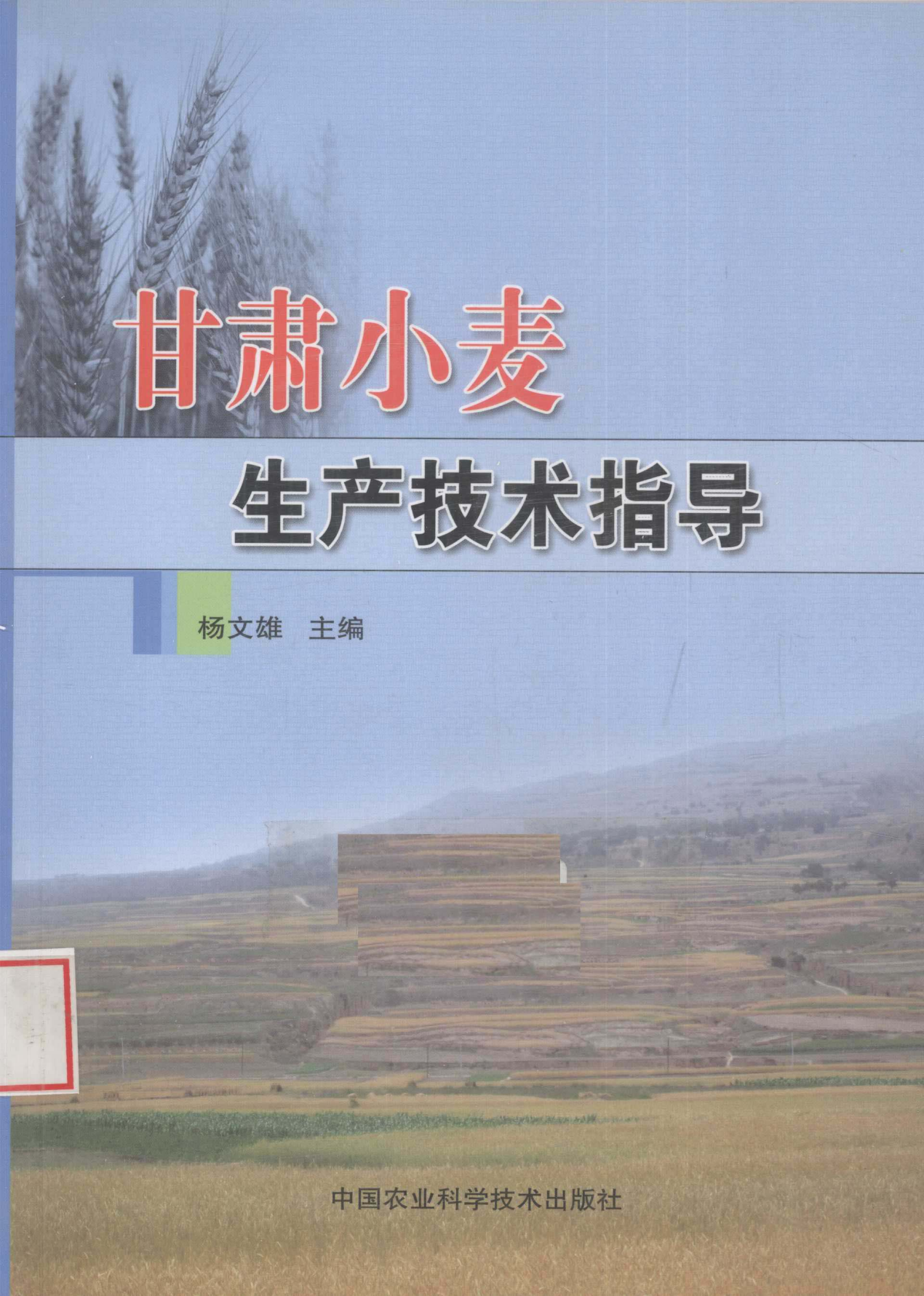




甘肃小麦

生产技术指导

杨文雄 主编

中国农业科学技术出版社



甘肃小麦

生产技术指导

江苏工业学院图书馆
藏书章

S512.1
Y297

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

甘肃小麦生产技术指导/杨文雄主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 80233 - 922 - 4

I. 甘… II. 杨… III. 小麦 - 栽培 - 甘肃省
IV. S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 101727 号

责任编辑 杨玉文
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010)82106631(编辑室)(010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)
传 真 (010)82106636
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京华正印刷有限公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 18.25
字 数 300 千字
版 次 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷
定 价 48.00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————

《甘肃小麦生产技术指导》

编委会

主 编 杨文雄

副主编 杨祁峰 祁旭升 王化俊

顾 问 肖世和 周祥椿

编 委 (按姓氏拼音排序)

包兴国	柴守玺	陈源娥	杜久元
苟作旺	郭奇志	胡箭卫	虎梦霞
雷云周	李成德	李 定	刘 健
刘效华	李永平	鲁清林	孟亚雄
牟丽明	倪建福	牛俊义	祁旭升
任根深	宋建荣	王春玲	王化俊
王立孝	王世红	杨芳萍	杨俊海
杨祁峰	杨随庄	杨文雄	袁俊秀
张国宏	张 成	张克厚	张俊儒
张学智	张有元	周宽基	周 谦

序

小麦是甘肃省的第一大粮食作物，发展小麦生产，提高生产效益，对提高全省人民生活水平，促进国民经济又好又快发展具有十分重要的意义。

新中国成立以来，特别是全国科学大会以来，甘肃省小麦科研工作者培育了一大批优良品种，研究并推广了一系列高产栽培技术措施，为全省农业生产的发展和科学种田水平的提高做出了卓越贡献。近些年来，随着种植业结构的调整和“白色农业”的兴起，小麦的比较效益相对较低，部分科技人员和农户甚至出现不重视小麦生产的情况。

甘肃省生态条件复杂，气候类型多样，各地生产水平、栽培条件各不相同，不同品种都具有一定的地区适应性和对栽培措施的不同反应。在生产实践中，如何正确地选用适合不同区域条件的优良品种，并配之以与其生育特点相适应的栽培技术，做到种得其所，地尽其利，物尽其用，仍然是一个普遍存在和十分现实的问题。

基于上述原因，甘肃省农业科学院小麦育种团队领头人杨文雄研究员，根据多年工作实践，参阅相关资料，组织省内有关小麦专家编写了《甘肃小麦生产技术指导》一书。旨在通过对甘肃省小麦生产条件、小麦相关知识和小麦高产栽培技术的宣传普及，提高基层科技干部指导当地小麦生产的针对性和实效性，从而推进全省小麦生产的稳步发展。相信此书的出版，将为甘肃省各市、县、乡农业科技干部和技术推广人员以及广大小麦种植农户，提供一部便利实用、触类旁通的指导工具书，在宣传、普及小麦种植实用技术方面起到重要推动作用。

甘肃省农业科学院院长 宋尚有

2009年5月

前 言

甘肃省位于我国西北部，居黄土高原、青藏高原与内蒙古高原交汇处，从东南到西北长 1 655 公里，南北最窄处仅 25 公里。气候类型复杂多样，具有气候干燥，气温年、日较差大，大陆性气候显著，太阳辐射强，光照充足，水热条件由东南向西北递减等主要特征。该省气候的地域差别很大，兼有亚热带湿润气候区、暖温带湿润区和干旱气候区、温带半湿润和半干旱气候区、干旱气候区、高寒气候区等多种气候类型区。小麦是甘肃最重要的粮食作物，种植遍布全省，西部以春小麦为主，东部以冬小麦为主。小麦生态类型多样，遗传种质具有适应性强、早熟、抗病等诸多优势。小麦种植以干旱、半干旱气候环境为背景。在 20 世纪 50 年代以前，小麦产量低而不稳，旱冻病虫害灾害频繁，产量提高缓慢。自 1978 年科学大会以来，甘肃省小麦生产实现了历史性的飞跃。小麦生产的基本条件得以改善，品种不断改良更新，栽培技术、病虫害防治技术取得长足发展，对不利自然环境的抵御能力有了很大提高，小麦单位面积产量、总产量和产量稳定性都达到了历史最好水平。

进入 21 世纪以来，由于设施农业的发展和种植业结构调整，小麦生产比较效益优势提高缓慢，影响了农民种植的积极性。因此，普及小麦科技知识，集成小麦综合高产栽培技术，提升小麦生产力，稳步发展小麦生产，是科研工作义不容辞的责任。

本书以市、县、乡农业技术人员为主要读者对象，力求理论与生产实际相结合。在对甘肃小麦生产现状、种植环境、生态区划、小麦发育特性、植物学性状、品质概念等系统论述的基础上，分析了甘肃小麦品种改良和栽培研究进展，重点介绍了小麦生产与土、肥、水的关系，小麦高产优质栽培技术，小麦减灾稳产技术，小麦病虫草害防治技术等，推介了一批高产优质新品种。



这是一部集体编写的科技著作，编写中引用了不少他人专著和已发表的研究结果，对于参阅的资料我们附列在书后的参考文献中。书稿编写得到了国家小麦产业技术体系首席科学家肖世和研究员和甘肃省首届科技功臣周祥椿教授的大力支持。甘肃省农业科学院院长宋尚有研究员在百忙之中为本书欣然作序，致以诚挚的谢忱。本书的出版得到国家小麦产业技术体系、国家公益性行业（农业）科研专项、甘肃省粮棉油高产创建活动、甘肃省重大科研专项等项目的资助，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和不足，恳请读者批评指正。

杨文雄

2009年6月

目 录

第一章 甘肃小麦生产现状	(1)
第一节 甘肃小麦生产概况	(1)
第二节 小麦生产的发展	(3)
一、初期恢复阶段 (1950—1952 年)	(4)
二、波动增长阶段 (1953—1962 年)	(4)
三、稳步增长阶段 (1963—1975 年)	(5)
四、快速增长阶段 (1976—1980 年)	(5)
五、高速增长阶段 (1981—1995 年)	(6)
六、产量品质调整阶段 (1996—2005 年)	(6)
第三节 甘肃小麦生产技术的改进	(7)
一、改良小麦品种	(7)
二、改进栽培技术	(7)
第二章 甘肃小麦种植环境	(10)
第一节 小麦种植的气候条件	(10)
一、太阳辐射和日照	(10)
二、气温	(12)
三、降水和蒸发	(15)
第二节 小麦种植的土壤类型	(19)
一、土壤的分布特点	(20)
二、小麦种植区的土壤分布规律	(20)
三、小麦种植区域的主要土壤类型	(23)
四、土壤养分	(25)
五、土壤的微量元素	(33)
第三章 甘肃小麦种植生态区划	(36)
第一节 甘肃小麦栽培特点	(36)
一、种植区域广泛，四季都有小麦生长	(36)
二、种植面积大，分布不平衡	(37)



三、生态类型复杂, 品种资源丰富	(37)
四、作物轮作以小麦为主, 小麦种植以豆茬、正茬和旱作为主	(38)
第二节 小麦种植生态区的划分	(38)
一、小麦对生态条件的要求	(38)
二、小麦种植区划的依据、原则和分区命名	(40)
第三节 小麦各生态区自然生产条件评述	(42)
一、陇东泾河上游冬小麦区	(42)
二、陇南渭河上游冬小麦区	(44)
三、岭南嘉陵江上游冬小麦区	(46)
四、陇西冬、春小麦兼种区	(48)
五、陇中干旱春小麦区	(49)
六、洮岷高寒春小麦区	(51)
第四章 小麦的植物学性状	(55)
第一节 小麦的类型	(55)
一、小麦的分类	(55)
二、小麦的进化	(56)
第二节 小麦的器官和功能	(57)
一、小麦的根	(57)
二、小麦的分蘖	(60)
三、茎秆的形成与作用	(66)
四、叶的构造、生长与功能	(69)
五、穗的形成及促进大穗的途径	(75)
六、籽粒形成和提高粒重的途径	(81)
七、小麦器官的相互关系	(87)
第五章 小麦的发育特性	(88)
第一节 小麦的生育期与生育阶段	(88)
一、生育期	(89)
二、生育阶段	(91)
第二节 小麦的春化作用	(93)
一、小麦春化作用的一般特性	(93)
二、影响小麦春化作用的因素	(95)
第三节 小麦的光周期现象	(97)

一、小麦的光周期现象的一般特性	(98)
二、影响光周期反应的因素	(99)
第四节 小麦的生育过程及其特点	(100)
一、种子构造及其品质	(100)
二、种子的休眠	(101)
三、种子活力	(102)
四、种子的萌发过程	(102)
五、三叶期及其在生产上的重要性	(105)
第五节 小麦发育特性在生产上的应用	(106)
一、阶段发育与器官形成的关系	(106)
二、阶段发育理论的实践意义	(106)
三、在育种上的应用	(107)
第六章 小麦品质	(109)
第一节 小麦品质概述	(109)
一、小麦的籽粒结构和各部分的营养成分	(109)
二、小麦品质的概念	(110)
三、小麦品质分类和等级指标	(112)
第二节 小麦品质的评价	(115)
一、形态品质	(116)
二、营养品质	(117)
三、磨粉品质	(120)
四、食品加工品质	(121)
五、烘焙品质与蒸煮品质	(126)
六、不同面食制品对小麦品质的要求	(128)
第三节 专用小麦类型	(128)
一、强筋小麦的概念	(128)
二、面包粉对强筋小麦品质的要求	(129)
三、中国强筋小麦的品质指标	(130)
四、中筋小麦	(131)
五、弱筋小麦	(133)
第七章 小麦生产与土、肥、水的关系	(136)
第一节 小麦生产与土壤的关系	(136)
一、麦田的土壤养分状况	(136)



二、高产麦田的土壤物理性质	(139)
三、小麦生产中土壤障碍因素分析	(142)
第二节 小麦生产与肥效的关系	(146)
一、不同营养元素对小麦生长发育的作用	(146)
二、小麦的需肥量和施肥量	(148)
第三节 小麦生产对水分的需求	(152)
一、小麦的耗水量和耗水系数	(153)
二、小麦不同生育时期的耗水特点	(155)
三、合理灌溉, 经济用水	(155)
第八章 甘肃小麦品种改良	(160)
一、生产用种的更迭情况	(160)
二、甘肃主要小麦品种的亲缘关系	(163)
三、甘肃小麦品种的选育途径	(166)
四、甘肃小麦育种的基本经验	(171)
五、目前甘肃小麦育种存在的主要问题	(176)
六、今后小麦育种的主攻方向	(178)
第九章 小麦高产栽培技术	(180)
第一节 选好品种, 充分发挥良种的增产作用	(180)
一、什么是优良品种	(180)
二、合理地选用优良品种	(183)
第二节 做好播前准备	(186)
一、精选大粒种子, 提高种子质量	(186)
二、做好发芽试验, 为计算播种量提供依据	(186)
第三节 提高播种质量	(187)
第四节 适时播种	(188)
一、适时播种的意义	(188)
二、怎样确定适宜的播种期	(188)
第五节 合理密植	(190)
一、小麦产量因素与群体和个体的辩证关系	(190)
二、确定合理的播种量	(191)
三、选择适宜的种植方式	(193)
第六节 冬前及越冬期麦田管理	(194)
一、查苗补种, 保证全苗	(194)

二、及时疏苗，力求苗匀	(195)
三、促弱控旺，培育壮苗	(195)
四、中耕除草	(196)
五、适时冬灌，保苗安全越冬	(196)
六、追施冬肥，供苗春用	(198)
七、破埂盖土，防寒保苗	(198)
第七节 冬小麦春季生育特点及栽培管理	(198)
一、返青期管理	(199)
二、中期管理	(202)
第八节 冬小麦后期管理措施	(204)
一、肥水管理	(205)
二、病虫害防治	(207)
三、适时收获	(207)
第九节 春小麦栽培要点	(208)
一、春小麦的生育特点	(208)
二、春小麦栽培技术要点	(209)
第十章 小麦减灾稳产技术	(213)
第一节 弱苗	(213)
一、壮苗标准	(213)
二、弱苗成因	(213)
三、避免弱苗的基本措施	(214)
四、弱苗补救措施	(214)
第二节 旱灾	(215)
一、旱灾可能对小麦造成的损失类型与程度	(215)
二、降低旱灾影响的基本措施	(216)
三、灾后补救工作	(217)
第三节 冻害	(217)
一、造成冻害的主要原因	(218)
二、冻害的类型与程度	(219)
三、预防小麦冻害的应变措施	(220)
四、灾后补救工作	(220)
第四节 高温灾害	(221)
一、高温对小麦造成的损失类型与程序	(221)



二、减少高温影响的基本措施	(222)
第五节 雨害	(223)
第六节 营养灾害和药害	(224)
一、氮不足与氮过量	(224)
二、磷不足与磷过量	(224)
三、钾不足与钾过量	(225)
第十一章 小麦病虫草害防治技术	(226)
第一节 小麦主要病害及其防治	(226)
一、小麦条锈病	(226)
二、小麦白粉病	(228)
三、小麦腥黑穗病	(229)
四、小麦散黑穗病	(230)
五、小麦全蚀病	(230)
六、小麦黄矮病	(232)
第二节 小麦主要虫害及其防治	(233)
一、麦蚜	(233)
二、地下害虫及其防治	(234)
三、小麦吸浆虫	(235)
四、黏虫	(235)
第三节 小麦杂草及其防治	(236)
一、野燕麦	(237)
二、灰绿藜	(237)
三、冰草	(237)
四、打碗花	(238)
第十二章 甘肃小麦主要优良品种	(239)
第一节 冬小麦	(239)
第二节 春小麦	(248)
附件1 小麦田间试验记载标准	(257)
附件2 近10年甘肃省审定的小麦品种名录	(260)
附件3 甘肃省小麦生产技术指导咨询专家	(269)
参考文献	(270)

第一章 甘肃小麦生产现状

小麦是世界性的重要粮食作物，原产于中亚，由于适应性强，全球分布极其广泛，从极圈至赤道，从低地至高山，均有小麦种植，因其喜冷凉和湿润气候，故主要分布在北纬 67° （挪威和芬兰）和南纬 45° （阿根廷），尤以北半球中高纬度地带各国居多。世界小麦栽培面积中，春冬麦比例约为 1:3。中国、美国、俄罗斯、印度、加拿大、澳大利亚、加拿大等国家是世界上生产小麦最重要的国家，面积在 1.5 亿亩以上。单产高的国家均在欧洲，如荷兰、爱尔兰、英国、比利时、法国、德国、丹麦等。1993 年荷兰的小麦种植面积约 180 万亩，平均单产达 584 公斤/亩；2000 年法国小麦种植面积约 7 792 万亩，平均单产达 477 公斤/亩的高产水平。中国是世界上小麦面积最大、总产量最高的国家，2002—2006 年，年均种植面积 3.64 亿亩，总产 1.15 亿吨，单产 256 公斤/亩，面积占世界面积的 13% 左右，总产约占 20%。

小麦在我国是仅次于水稻的第二大作物，常年种植面积 3.6 亿亩以上，约占粮食作物面积的 26%；总产量 1 亿吨以上，约占粮食作物产量的 22%，其中冬小麦面积约占小麦总面积的 90%，其产量约占小麦总产量的 92%。小麦按生态类型划分为北部冬麦区、黄淮冬麦区、长江中下游冬麦区、西南冬麦区、华南冬麦区、东北春麦区、北部春麦区、西北春麦区、青藏春冬麦区及新疆冬春麦区十个小麦种植区。2006 年播种面积在 1 000 万亩以上的省份有河南（7 510 万亩）、山东（5 031 万亩）、河北（3 630 万亩）、安徽（3 175 万亩）、江苏（2 602 万亩）、四川（1 910 万亩）、陕西（1 806 万亩）、甘肃（1 500 万亩）、湖北（1 192 万亩）、山西（1 100 万亩）、新疆（1 092 万亩）等。

第一节 甘肃小麦生产概况

甘肃从东到西，均有小麦种植，常年种植面积在 1 500 万亩以上。全省十四个市州依据自然资源和社会经济条件划分为陇东泾河上游冬小麦区、陇南渭河上游冬小麦区、岭南嘉陵江上游冬小麦区、陇西冬、春小麦兼种区、陇中干

早春小麦区、洮岷高寒春小麦区、河西灌溉春小麦区七个小麦种植区域。2006年种植面积在100万亩以上的地区有庆阳市（252万亩）、天水市（218万亩）、平凉市（200万亩）、陇南市（162万亩）、定西市（132万亩）、武威市（102万亩）。由于气候生态及社会经济相差较大，单产相差悬殊，河西灌区平均亩产均在350公斤以上，定西市亩产117公斤（表1-1）。全省最高单产县是高台县，2006年3.21万亩小麦平均亩产590.36公斤，最低单产县是华池县，47万亩小麦平均亩产31.66公斤。

表1-1 2006年甘肃省各地（市）小麦面积、总产和单产

	面积 (万亩)	总产 (吨)	单产 (公斤/亩)	小麦面积占粮食作物 面积的比例 (%)
全省	1 405.03	2 734 643.83	194.63	36.04
兰州市	72.64	114 434.44	157.54	40.04
嘉峪关市	0.53	2 495.53	470.85	41.41
金昌市	22.84	91 427.19	400.29	32.76
白银市	77.63	131 915.00	169.93	26.02
天水市	218.86	320 834.33	146.59	46.53
武威市	102.52	363 024.80	354.10	43.08
酒泉市	27.19	121 650.76	447.41	39.26
张掖市	51.36	208 760.65	406.47	25.74
定西市	132.35	155 247.77	117.30	22.99
陇南市	161.95	345 695.53	213.46	35.10
平凉市	200.45	336 753.95	168.00	42.18
庆阳市	252.01	343 188.33	136.18	42.94
临夏州	59.50	137 925.98	231.81	33.21
甘南州	16.96	28 384.92	167.36	27.61
农垦总公司	8.01	32 143.00	401.29	28.36
省监管局	0.23	761.65	331.15	9.58

甘肃气候兼有亚热带湿润区、温暖带湿润区、半干旱气候、干旱气候和高寒气候区等多种气候类型区，地上、地下水资源不足，十年九旱。依赖自然降水的塬地、丘陵和山区小麦生产受干旱气候的制约，产量低且年均变幅很大；依赖灌溉的土地也由于水资源的短缺造成年度间有较大悬殊。因此，抗旱高产

是小麦生产的目标。

甘肃小麦品质优良，古老的传统面食文化和特殊的地理环境，在长期自然选择和人工选育双重作用下，众多地方农家小麦品种以蛋白质含量高、口感好、品质优良著称，尤其适宜馒头和面条制作。新选育的现代改良品种，具有产量高、品质优良、抗性强等特点，目前最具生产潜力的新品种有“陇鉴386”、“平凉43号”、“中梁25”、“兰天16号”、“西早2号”、“陇春27号”、“定西38号”、“甘春24号”、“武春3号”、“临麦32号”等。

第二节 小麦生产的发展

自20世纪50年代至21世纪初，甘肃小麦生产实现了历史性的飞跃。小麦生产的基本条件得以改善，品种不断改良更新，栽培技术、病虫害防治技术取得长足发展，对不利自然环境的抵御能力有了很大提高，小麦单位面积产量、总产量和产量稳定性都达到了历史最好水平。小麦生产由多年“追求数量增长”，到20世纪末开始向“产量品质并重”阶段转变，小麦生产逐步进入以产业化、效益化为中心的生产新阶段。

新中国成立前，甘肃小麦生产发展长期停滞不前，产量长期徘徊在48公斤/亩的水平。新中国成立以来，小麦生产在低水平上起步，由恢复性增长逐步实现高速度增长，经历了由低产、中产阶段向高产阶段过渡，特别是1978年以后，由于政策、技术等各方面综合因素的引导和改进，小麦单产由236公斤/亩提高到306公斤/亩，单位面积产量跨越了几个台阶。

表1-2 甘肃小麦面积、总产和单产

时期	面积		总产		单产	
	平均 (万亩)	比上一阶段 增长(%)	平均 (万吨)	比上一阶段 增长(%)	平均 (公斤/亩)	比上一阶段 增长(%)
1949	1499.05	—	72.05	—	48.00	—
恢复时期 (1950—1952年)	1 652.81	10.26	84.34	17.06	51.00	6.25
“一五”时期 (1953—1957年)	1 748.57	5.79	113.84	34.98	65.00	27.45
“二五”时期 (1958—1962年)	1 819.58	4.06	92.03	-19.16	50.60	-22.15
调整时期 (1963—1965年)	1 813.83	-0.32	120.91	31.38	66.70	31.82



续表

时期	面积		总产		单产	
	平均 (万亩)	比上一阶段 增长(%)	平均 (万吨)	比上一阶段 增长(%)	平均 (公斤/亩)	比上一阶段 增长(%)
“三五”时期 (1966—1970 年)	1 911.6	5.39	146.06	20.80	76.40	14.54
“四五”时期 (1971—1975 年)	2 030.93	6.24	219.50	50.28	108.00	41.36
“五五”时期 (1976—1980 年)	2 101.43	3.47	236.43	7.71	112.50	4.17
“六五”时期 (1981—1985 年)	2 210.95	5.21	306.68	29.71	138.70	23.29
“七五”时期 (1986—1990 年)	2 160.83	-2.27	333.84	8.86	154.50	11.39
“八五”时期 (1991—1995 年)	2 086.69	-3.43	340.44	1.98	163.15	5.6
“九五”时期 (1996—2000 年)	1 922.89	-7.85	342.36	0.56	178.05	9.13
“十五”时期 (2001—2005 年)	1 528.08	-20.53	283.57	-17.17	185.57	4.23

分析甘肃省 1950—2005 年，小麦面积、单产和总产量变化的情况，大体经历了六个阶段。

一、初期恢复阶段（1950—1952 年）

三年间，全省平均年种植小麦 1 652.81 万亩，比 1949 年的 1 499.05 万亩，扩大 153.75 万亩，增长 10.26%。小麦平均总产达到 84.34 万吨，比 1949 年的 72.05 万吨增长 17.06%，单产平均达 51 公斤/亩，较 1949 年的 48 公斤/亩增长 6.25%。这个阶段全省小麦播种面积、总产、单产曲折增长，实现恢复性生产，面积扩大起重要作用。

二、波动增长阶段（1953—1962 年）

其间，经历了“一五”、“二五”两个五年计划。1953—1957 年开始执行国民经济第一个五年计划，农业生产有了较大的发展。全省小麦种植面积迅速扩大，年均 1 748.57 万亩，较 1949 年净增 249.52 万亩，增长 16.65%。总产