

小麦-玉米一年两熟 亩产吨半粮实践与经验

XIAOMAI-YUMI YINIANLIANGSHU
MUCHANDUNBANLIANG SHIJIAN YU JINGYAN

卢绍东 沈桂富 乔建礼◎主编

随着社会的新发展、理念的新变更、科学的新进步、技术的新普及、装备的新提升，近年来在我国黄淮海地区以小麦-玉米为主要轮作模式的研究与生产实践中，相继涌现出大量的小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮的典型实例，本书主要编辑整理了这方面的相关内容，以期为有关人员在生产、研究、决策中提供参考。

 中国农业出版社

小麦-玉米一年两熟 亩产吨半粮实践与经验

卢绍东 沈桂富 乔建礼 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮实践与经验 / 卢绍东,
沈桂富, 乔建礼主编. —北京: 中国农业出版社,
2017. 10

ISBN 978-7-109-23503-8

I. ①小… II. ①卢… ②沈… ③乔… III. ①小麦-
高产栽培-栽培技术②玉米-高产栽培-栽培技术 IV.
①S51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 266514 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 廖 宁
文字编辑 冯英华

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2017 年 10 月第 1 版 2017 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17

字数: 450 千字

定价: 78.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 卢绍东 沈桂富 乔建礼

副主编 (以姓氏笔画为序)

马吉坡	王 华	韦保旭	牛红杰	牛银亭	白 磊
李 剑	李 颖	李明朝	李莲娜	刘晓颖	杜昌学
杨 玲	杨红梅	沈富俊	张明辉	张宛旗	周 冉
姚 霄	秦振栓	康海平	魏金海		

参 编 (以姓氏笔画为序)

马道远	王 震	王廷军	王丽平	王勤保	司应彦
李 民	李保娣	曲 森	吕 凡	乔 锋	向 臻
全洪雷	刘 超	刘 斌	刘文秀	刘瑞洋	何 见
沈荣果	张 艳	陈 莉	陈小莉	陈 琳	陈培育
范文省	赵军峰	赵海燕	胡 鹏	涂红三	黄丰蕊
曹合勇	梁书会	韩 洁	鲁广明	鞠 乐	

前言

小麦、玉米均为高产粮食作物。近年来，随着科学技术的进步、基础设施的改善、投入的增加、栽培水平的提高、政策的推动，我国黄淮海地区以小麦、玉米为主的粮食作物单位面积产量不断上升，涌现出许多小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮的先进典型，对于我国粮食生产水平的持续提高起到了积极的示范、引领作用，为保障国家粮食安全、增加农民收入做出了积极的贡献。

小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮的种植模式主要是指在黄淮海地区积温、热量能够满足一年两熟地区种植冬小麦和夏玉米。其产量目标的实现标志着我国冬小麦、夏玉米的实际生产水平已经迈入超高产阶段。

小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮的目标设定，是以小麦、玉米的生长发育为主线，以小麦、玉米与环境的关系为途径，以栽培技术措施为手段，达到“小麦、玉米-环境-措施”之间的高度协调和统一。

为了促进小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮技术的推广普及，我们在实践的基础上参考相关研究的新进展，编写了这本《小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮实践与经验》，以期从实践上总结小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮的典型经验，为相关的技术人员、生产者在生产实践和技术推广上提供参考。

本书吸纳了许多相关专著、教材和论文的精华，在此谨向有关作者致以真诚的谢意。

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，望广大读者批评指正。

编者

2017年4月

目 录

前言

第一章 小麦、玉米生产概况	1
第一节 世界小麦、玉米生产概况	1
一、世界小麦生产概况	1
二、世界玉米生产概况	3
第二节 中国小麦、玉米生产概况	5
一、中国小麦生产概况	5
二、中国玉米生产概况	7
第三节 小麦、玉米理论单位面积产量与国内外高产典型	9
一、理论单位面积产量	9
二、国内外高产典型产量	16
第四节 小麦-玉米亩产吨半粮适宜范围	24
第二章 河南省南阳市高产实践	26
第一节 2013—2014 年南阳市小麦亩产超 650 千克高产攻关试验	27
一、2013—2014 年小麦新品种引进比较试验	27
二、2013—2014 年南阳市小麦亩产超 650 千克高产攻关研究	51
三、2014—2015 年南阳市小麦高产攻关示范	69
第二节 南阳市夏玉米亩产超 850 千克高产攻关研究	81
一、2013 年玉米新品种引进比较试验	81
二、2013 年南阳市夏玉米亩产超 850 千克高产攻关研究	100
三、有关县区小麦、玉米田间试验示范以及高产攻关参与人员名录	107
第三节 南阳市小麦、玉米生产技术规程	107
一、分析论证小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮集成技术	107
二、南阳市小麦亩产超 650 千克技术规程	111
三、南阳市夏玉米亩产超 850 千克技术规程	115

四、南阳市小麦、玉米一年两熟亩产吨半粮技术规程	118
第三章 河南省鹤壁市高产实践	126
第一节 鹤壁市小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮发展历程	126
一、鹤壁市概况	126
二、鹤壁市高产创建的发展历程及成效	126
三、鹤壁市高产创建做法	128
第二节 鹤壁市相关标准	130
一、鹤壁市高标准粮田田间工程建设标准	130
二、鹤壁市农田防护林营造技术规程	136
三、鹤壁市农业机械田间作业质量要求	141
四、鹤壁市商品有机肥生产技术规程	144
五、鹤壁市玉米生产相关技术规程	148
第三节 鹤壁市高产创建启示	156
一、整建制推进粮食高产创建	156
二、建成全国农业综合标准化示范市	158
三、积极支持新型生产经营主体	159
四、加强领导整合资源	159
第四章 山东省齐河县高产实践	162
第一节 山东齐河县小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮整体情况	162
一、齐河县概况	162
二、齐河县高产创建成效	162
第二节 齐河县模式剖析	166
一、农田建设高标准	166
二、绿色模式高质量	167
三、核心技术高起点	168
四、保障措施高效率	172
第三节 齐河县相关标准	173
一、齐河县小麦、玉米种植社会化服务综合标准体系	173
二、齐河县小麦、玉米质量安全生产综合标准体系	183
三、齐河县小麦亩产 600~700 千克高产栽培技术规程	190
四、齐河县夏玉米亩产 700~1 000 千克高产栽培技术规程	195
第五章 小麦、玉米主推品种	201
第一节 小麦品种	201
一、我国小麦品种的发展历程	201

二、近年来吨半粮生产上利用的主要小麦品种	202
第二节 玉米品种	233
一、我国玉米品种的发展历程	233
二、近年来吨半粮生产上利用的主要玉米品种	239
主要参考文献	259

第一章 小麦、玉米生产概况

第一节 世界小麦、玉米生产概况

一、世界小麦生产概况

1. 世界小麦生产现状

据美国农业部统计,1960—2015 年全球小麦收获面积在 2.0 亿~2.4 亿公顷波动,绝大部分年份稳定在 2.1 亿~2.3 亿公顷。总体上说,55 年来全球小麦种植面积基本稳定,波幅较小。1960 年世界小麦种植面积为 2.02 亿公顷,2015 年为 2.24 亿公顷,55 年间增加了 0.22 亿公顷,增幅 10.9%。1960—2015 年全球小麦收获面积呈现明显的三个阶段。一是 1960—1981 年呈波动性上升,从 1960 年的 2.02 亿公顷增至 1981 年的 2.39 亿公顷,增长 18.32%。此间 22 年里,除 1968—1970 年种植规模连续三年下降外,其余年份种植规模均比上年增长或变化不大。二是 1982—2003 年呈波动性下降,从 1982 年的 2.38 亿公顷下降到 2003 年的 2.08 亿公顷,下降 12.6%。此间同样也是 22 年,只有少数年份(1984 年、1989 年、1990 年、1995 年、1996 年、2000 年)种植规模比上年扩大,其余年份种植规模均比上年减少。1982—1988 年,世界小麦播种面积急速下滑,从 1981 年的 2.39 亿公顷下降到 1988 年的 2.18 亿公顷,降幅为 8.78%;1989—1990 年,小麦播种面积快速回升至 2.31 亿公顷;但好景不长,1991—1994 年又调头下降,4 年间种植规模减少了 1 769 万公顷;1995—1996 年全球小麦播种面积有所回升,但仍未达到 1991 年的水平;1997—2003 年间,除了 2000 年以外均比上年下降。三是 2004—2015 年呈恢复性波动式增长,从 2003 年的 2.08 亿公顷增至 2015 年的 2.24 亿公顷,增长 7.7%。2004—2009 年,整体呈现出播种面积恢复性增长趋势。2009 年全球小麦种植面积为 2.25 亿公顷,基本恢复到近期高位 1996 年(2.27 亿公顷)的水平。2010 年以后大幅度震荡,2013—2015 年种植面积稳定在 2.2 亿公顷。

在 1960—2015 年的 55 年里,世界小麦总产量基本上是直线上升,波动较小。从 20 世纪 60 年代开始,每个年代的平均总产依次为:2.7 亿吨、3.7 亿吨、4.9 亿吨、5.7 亿吨、6.1 亿吨,2010—2014 年年均 6.9 亿吨。2014 年世界小麦总产为 7.2 亿吨,比 1960 年的 2.3 亿吨增加了 4.9 亿吨,增长 2.1 倍,年均增长约 2.1%,充分说明总产量的增加绝大部分原因来自单产水平的快速提升,而非面积的扩大。

1960—2015 年全球小麦单产统计表见表 1-1，趋势图见图 1-1。由表 1-1、图 1-1 可见，1960 年以来，全球小麦单产逐年增长，连创新高。从 20 世纪 60 年代开始，每个年代的平均单产依次为：1 256 千克/公顷、1 676 千克/公顷、2 134 千克/公顷、2 569 千克/公顷、2 826 千克/公顷，2011—2015 年年均 3 140 千克/公顷。

表 1-1 世界小麦单位面积产量统计表

单位：吨/公顷

年度	产量	年度	产量	年度	产量	年度	产量
1960	1.15	1974	1.61	1988	2.27	2002	2.66
1961	1.08	1975	1.56	1989	2.36	2003	2.67
1962	1.19	1976	1.78	1990	2.55	2004	2.90
1963	1.12	1977	1.66	1991	2.44	2005	2.84
1964	1.23	1978	1.92	1992	2.53	2006	2.81
1965	1.20	1979	1.83	1993	2.53	2007	2.82
1966	1.41	1980	1.84	1994	2.45	2008	3.05
1967	1.33	1981	1.86	1995	2.48	2009	3.05
1968	1.45	1982	1.98	1996	2.56	2010	2.99
1969	1.40	1983	2.11	1997	2.70	2011	3.15
1970	1.48	1984	2.20	1998	2.69	2012	3.05
1971	1.62	1985	2.15	1999	2.76	2013	3.25
1972	1.60	1986	2.30	2000	2.71	2014	3.28
1973	1.69	1987	2.27	2001	2.72	2015	3.27

数据来源：根据美国农业部资料整理。

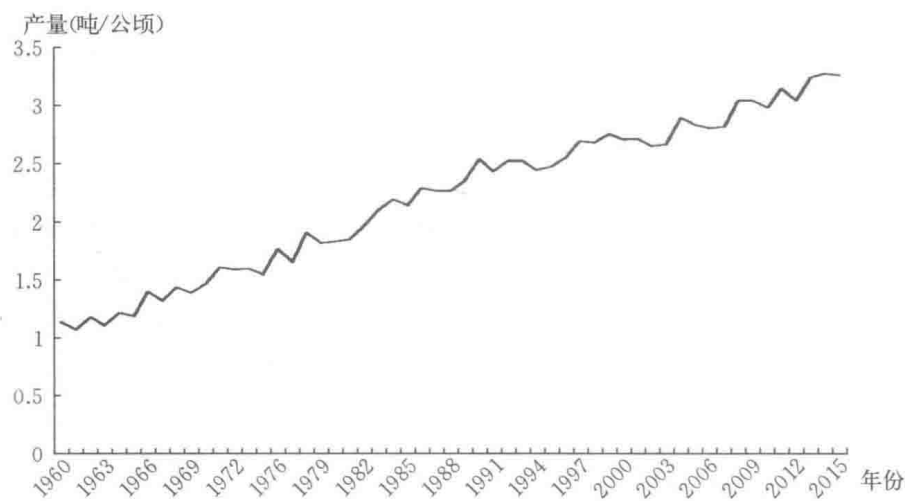


图 1-1 世界小麦单位面积产量发展轨迹

1960—2015 年的 55 年间，世界小麦总产与种植面积没有线性关系，面积的波动对总产作用不大，对总产贡献不明显，1980 年以后面积基本徘徊在 2.1 亿~2.3 亿公顷，年均

增长仅 0.17%，而总产并未受此影响，年均增长 2.1%。2014 年小麦种植面积为 2.22 亿公顷，比 1960 年增加了 1 991.3 万公顷。

1960—2015 年的 55 年间，世界小麦总产与单产有相当明显的线性关系，单产对总产作用很大，单产的提高对总产的增加有明显贡献。2015 年世界小麦产量 3 263 千克/公顷，比 1960 年的 1 155 千克/公顷增加了 2 108 千克/公顷，按 2015 年的种植面积 2.22 亿公顷，增加小麦 4.68 亿吨，占此期间小麦总产增加 4.91 亿吨的 95.3%。

综上所述，2015 年与 1960 年相比，世界小麦总产增长了 210.5%，面积增加了 9.8%，单产提高对总产增加的贡献率为 95.3%，面积增加对总产的贡献率为 4.7%，这表明全球小麦总产增加主要由于单产的提高。

2. 世界小麦主要种植国家生产情况

小麦在世界范围内的生产分布极为广泛，种植小麦的国家有 130 多个，从各大洲的情况看，产地主要集中在亚洲、欧洲和北美洲。2014 年全球小麦种植面积最大的 10 个国家依次是印度、中国、俄罗斯、美国、澳大利亚、哈萨克斯坦、加拿大、巴基斯坦、土耳其以及伊朗，这 10 个国家的种植面积之和占世界小麦种植面积的 70.9%。前六位的种植面积均在 1 000 万公顷以上。长期以来，印度、中国、俄罗斯、美国这 4 个小麦种植大国占据全球小麦种植总面积的 43%~44%。由此不难看出，世界小麦生产集中度较高。世界前 10 大小麦种植国 2014 年小麦播种面积见表 1-2。

表 1-2 全球 10 大小麦种植国 2014 年收获面积

单位：万公顷

国家	印度	中国	俄罗斯	美国	澳大利亚	哈萨克斯坦	加拿大	巴基斯坦	土耳其	伊朗
面积	3 119	2 500	2 391	1 882	1 261	1 192	946	920	782	592

数据来源：根据联合国粮农组织统计数据整理。

1960 年以来，全球小麦生产有四个显著特点：一是分布广，但集中度高。全球有 130 多个国家种植，主要集中在亚洲，面积印度第一，总产中国第一，两国的总产约占全球的三成。二是单产、总产快速增长。2014 年与 1960 年相比，总产增加了 4.91 亿吨，年均增长率为 2.1%。三是单产国家差异大，主产国绝大部分单产较低。2013 年新西兰单产最高，为 9 105 千克/公顷，而中国单产排在 20 名开外，为 5 055 千克/公顷；印度单产为 3 154 千克/公顷，更是低于世界平均水平（3 268 千克/公顷），之所以中国、印度总产位于前列，主要是由于种植规模较大的缘故。四是总产增加主要由单产所驱动。单产提高对总产增加的贡献率为 95.3%，面积增加对总产增加的贡献率为 4.7%，而单产的提高主要依靠的是科技进步。

二、世界玉米生产概况

1. 世界玉米分布

玉米是世界上种植范围最广的作物，除南极洲外在其他各洲均有种植。玉米种植南界是南纬 35°~40°的南非、智利、澳大利亚、阿根廷等地区，北界为北纬 45°~50°的英国、德国、波兰等欧洲地区，哈萨克斯坦北部、俄罗斯南部、中国东北部等亚洲地区，加拿大

南部等北美洲地区，青贮玉米还可延伸到北纬 58°~60°的俄罗斯以及加拿大的南部地区。从低于海平面 20 米的中国新疆吐鲁番盆地直到海拔 4 000 米的青藏高原都有玉米种植。从地理位置和气候条件来看，世界玉米种植区域集中分布在北半球温暖地区，即 7 月等温线 20~27℃，无霜期 140~180 天的区域范围内。其中，美国中北部玉米带、中国东北平原和华北平原、欧洲多瑙河流域以及中南美洲的墨西哥、秘鲁等地是世界上最适宜种植玉米的地区。从玉米生产水平来看，因自然气候条件差异和科技发展不平衡，世界各玉米产区之间存在较大差异。随着玉米育种技术的不断发展以及除草剂施用、大面积秸秆还田、栽培管理水平和农业机械化水平的提高，世界玉米生产水平不断提升。

2. 世界玉米主要生产国家玉米生产概况

据联合国粮农组织统计，20 世纪 70 年代世界玉米种植面积为 1.14 亿公顷左右，进入 20 世纪 80 年代后，培育了玉米高产杂交种、应用了先进耕作与栽培技术以及增加了化肥施用量，世界玉米种植面积也迅速增长。20 世纪 80 年代，世界玉米种植面积为 1.3 亿公顷左右，90 年代达到 1.35 亿公顷左右；进入 21 世纪以来，玉米种植面积达到 1.5 亿公顷左右，2009 年世界玉米种植面积为 1.57 亿公顷。

随着玉米种植面积的增加和生产技术水平的不断提高，世界玉米总产量也不断增加。20 世纪 80 年代，世界玉米总产量为 4.4 亿吨左右，90 年代达到 5.5 亿吨左右。自 2001 年以来，玉米就已超过水稻和小麦成为世界第一大粮食作物，并且这种超越幅度越来越大。2004 年以来，世界玉米总产量稳定在 7 亿吨以上，2008 年已突破 8 亿吨，2013 年超过 10 亿吨。

2006—2010 年，世界玉米总产量排在前 10 位的是美国、中国、欧洲国家联盟（简称欧盟）、巴西、墨西哥、东南亚、阿根廷、独立国家联合体（简称独联体）、北非、加拿大，其玉米总产量分别占世界玉米总产量的 40.03%、20.09%、7.01%、6.74%、2.95%、2.93%、2.75%、2.03%、1.51%、1.30%。其中，中国、印度、墨西哥、巴西、阿根廷等国家的玉米总产量增加较快。

2014 年世界主要国家玉米收获面积、总产量见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 2014 年收获面积前七位的国家玉米收获面积

单位：万公顷

年度	中国	美国	巴西	印度	墨西哥	阿根廷	乌克兰
2014	3 721.3	3 364.43	1 543.17	860.00	706.03	500.00	462.69

数据来源：根据联合国粮农组织统计数据、中国统计年鉴有关数据整理。

表 1-4 2014 年世界七大玉米生产国玉米总产量

单位：万吨

年度	美国	中国	巴西	阿根廷	乌克兰	印度	墨西哥
2014	36 109.11	21 564.6	7 987.77	3 300.00	2 849.68	2 367.00	2 327.33

数据来源：根据联合国粮农组织统计数据、中国统计年鉴有关数据整理。

2014 年世界七大玉米生产国玉米单位面积产量见表 1-5。

表 1-5 2014 年世界七大玉米生产国玉米单位面积产量

单位：吨/公顷

年度	美国	阿根廷	乌克兰	中国	巴西	墨西哥	印度
2014	10 732	6 600	6 159	5 809	5 176	3 296	2 752

数据来源：根据联合国粮农组织统计数据、中国统计年鉴有关数据整理。

世界玉米单位面积产量排名前五位国家的玉米单产统计见表 1-6。

表 1-6 世界排名前五位国家玉米单位面积产量

单位：吨/公顷

年度	以色列	荷兰	西班牙	新西兰	美国
2000	12 669	11 000	9 216	10 226	8 591
2001	12 150	8 897	9 721	10 400	8 673
2002	12 430	13 303	9 514	10 498	8 118
2003	12 581	11 667	9 041	10 780	8 925
2004	15 371	11 816	10 070	11 200	10 064
2005	12 888	12 200	9 610	10 931	9 285
2006	17 604	9 153	9 744	11 534	9 358
2007	18 596	11 948	10 003	10 900	9 458
2008	18 524	11 416	9 906	11 233	9 660
2009	25 185	12 995	10 075	11 033	10 338
2010	29 236	11 767	10 556	10 760	9 592
2011	33 816	12 336	11 374	11 361	9 236
2012	25 556	12 342	10 916	10 865	7 744
2013	22 556	11 945	11 326	10 821	9 970
2014	34 098	13 742	11 238	10 989	10 732

第二节 中国小麦、玉米生产概况

一、中国小麦生产概况

我国种植小麦已有 5 000 多年的历史，种植范围遍及全国，小麦在我国是仅次于玉米和水稻的第三大谷物，近年种植面积在 2 400 万公顷左右，约占粮食作物总面积的 1/4。

1949 年以来，我国小麦生产呈现 5 个显著特点：一是面积下降、总产增加，均以 1997 年和 2003 年为拐点，呈三段式波动。二是单产持续提高，2015 年比 1960 年增加了 5.64 倍。三是总产增加主要由单产驱动。四是集中度高，河南、山东和河北三省常年种植面积占全国的 45.3%，产量占全国的 55.5%。五是主产省份的种植规模和单产均较高。

根据国家统计局公布的统计数据，1949—2015 年我国小麦播种面积如表 1-7 所示。

表 1-7 我国小麦播种面积

单位：万公顷

年度	播种面积	年度	播种面积	年度	播种面积
1949	21 333	1992	30 496	2004	21 626
1952	24 780	1993	30 235	2005	22 793
1957	27 542	1994	28 981	2006	23 613
1962	24 075	1995	28 860	2007	23 721
1965	24 709	1996	29 611	2008	23 617
1970	25 458	1997	30 057	2009	24 291
1975	27 651	1998	29 774	2010	24 257
1978	29 183	1999	28 855	2011	24 270
1980	28 844	2000	26 653	2012	24 268
1985	29 218	2001	24 664	2013	24 117
1990	30 753	2002	23 908	2014	24 069
1991	30 948	2003	21 997	2015	24 141

资料来源：引自《中国农村统计年鉴》，2000—2015。

1949—2015 年，我国小麦单位面积产量总体上是一路攀升，近乎直线增长，2015 年我国小麦单产为 5 393 千克/公顷，比 1949 年的 624 千克/公顷增加了 4 769 千克/公顷，增加 7.64 倍。1949—2015 年我国小麦单产可划分为四个阶段：一是 1949—1960 年小幅波动阶段；二是 1961—1997 年持续快速提高（年均增长率 4%）；三是 1998—2003 年单产水平不再提升，基本稳定在 3 800 千克/公顷，1998—2003 年小麦种植规模及产量均大幅下降；四是 2004 年至今快速增长，单产水平逐年刷新纪录，小麦单产迅速恢复高涨态势，2015 年我国小麦单产达 5 393 千克/公顷，再创历史新高（表 1-8、图 1-2）。

表 1-8 我国小麦产量统计

单位：千克/公顷

年度	产量	年度	产量	年度	产量	年度	产量
1949	624	1966	1 057	1983	2 805	2000	3 738
1950	636	1967	1 126	1984	2 970	2001	3 806
1951	747	1968	1 113	1985	2 937	2002	3 777
1952	731	1969	1 084	1986	3 040	2003	3 932
1953	713	1970	1 146	1987	3 048	2004	4 252
1954	865	1971	1 271	1988	2 968	2005	4 275
1955	859	1972	1 368	1989	3 040	2006	4 593
1956	909	1973	1 332	1990	3 194	2007	4 608
1957	858	1974	1 510	1991	3 100	2008	4 762
1958	876	1975	1 638	1992	3 331	2009	4 739
1959	941	1976	1 773	1993	3 519	2010	4 748
1960	812	1977	1 464	1994	3 426	2011	4 837
1961	557	1978	1 845	1995	3 541	2012	4 987
1962	692	1979	2 137	1996	3 734	2013	5 056
1963	777	1980	1 914	1997	4 102	2014	5 244
1964	820	1981	2 017	1998	3 685	2015	5 393
1965	1 021	1982	2 449	1999	3 947		

资料来源：根据《中国农村统计年鉴》，2000—2015 年；《新中国农业统计资料汇编》，1949—2004 年等有关数据整理。

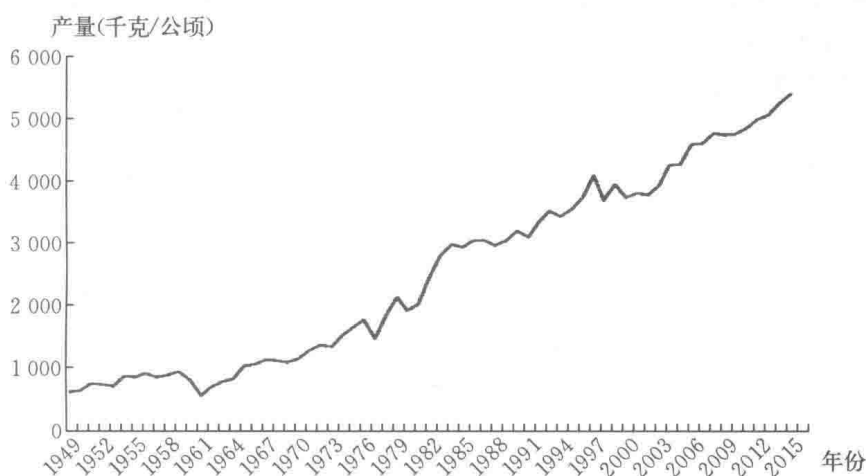


图 1-2 中国小麦单位面积产量走势

我国小麦总产的发展趋势主要是受单位面积产量的影响比较大,总产与单产有相当明显的正相关关系。受收获面积的影响比较小,小麦总产与种植面积没有线性关系。1949—2015年,我国小麦的总产量总体上是快速增长,2015年我国小麦产量达到1.3亿吨,突破了1997年最高纪录。1949—2015年我国小麦总产明显分为三个阶段,呈现出上升-下降-上升三个大的明显过程:一是1949—1997年的快速增长阶段,从1949年的1381万吨增加到1997年的1.23亿吨,增加了1.09亿吨。二是1998—2003年的急速下降阶段,小麦总产急速下降至2003年的0.86亿吨,比1997年减少了30%。三是2004年以来恢复性快速增长阶段,2004年后,在政策、科技以及气候等多种有利因素作用下,我国小麦生产逐步恢复,直到2014年才恢复到1997年的水平,也就是说1998—2003年6年的下滑,用了11年时间才恢复,2012年以后小麦总产基本保持在1.2亿吨以上,2015年达到1.3亿吨。

二、中国玉米生产概况

全国各地均有玉米种植,北到黑龙江、南到海南岛、西到新疆、东到浙江与江苏,范围遍及全国。我国玉米播种面积2001年以前小于水稻和小麦,为第三大种植作物,2002年超过小麦成为第二大种植作物,2007年播种面积超过水稻成为第一大种植作物,2015年播种面积超过3800万公顷。

1952—2015年,我国玉米播种面积呈现明显的3个阶段:一是1952—1995年振荡上升阶段,玉米播种面积由1952年的1267万公顷逐步发展到1996年的2450万公顷。二是1997—2004年徘徊阶段,玉米种植面积在2500万公顷上下徘徊。三是2005年以后迅速增长阶段,2009年超过3000万公顷,2015年超过3800万公顷。

2014年,我国玉米单产为5809千克/公顷,比1952年的1341千克/公顷增长了4468千克/公顷,增长达3.33倍。根据国家统计局数据统计,1949—2014年我国玉米单位面积产量发展轨迹总体也可以分为三个阶段,一是1993年以前的曲折上升阶段,20世纪60年代中期玉米单位面积产量突破2000千克/公顷,70年代后期突破3000千克/公顷,到

1993 年达到最高值接近 5 000 千克/公顷，31 年平均每年每公顷增加 116 千克/公顷。二是 1994—2003 年徘徊阶段，玉米单位面积产量在 5 000 千克/公顷上下振荡。三是 2004 年以后稳定通过 5 000 千克/公顷阶段，2012 年达到 5 870 千克/公顷，为历史最高单产（图 1-3）。

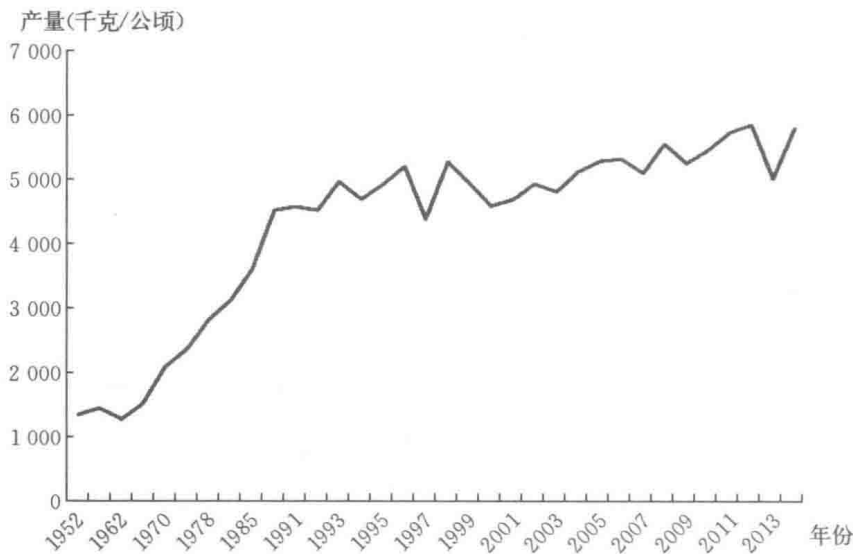


图 1-3 我国玉米单位面积产量走势

我国玉米总产量的发展趋势主要是受单位面积产量和收获面积的共同影响，1949—2014 年，我国玉米的总产量总体上呈震荡增长态势，2014 年我国玉米产量达到 2.16 亿吨，比 1949 年的 0.12 亿吨增加 2.04 亿吨，65 年增加 17 倍。1949 年后我国玉米总产量也可以分为三个阶段，呈现出上升-徘徊-上升三个大的明显过程：一是 1949—1994 年的前期增长阶段，从 1949 年的 1 242 万吨增加到 1994 年的 9 928 万吨，增加了 8 686 万吨，其中 20 世纪 70 年代后期稳定通过 5 000 万吨。二是 1995—2003 年的徘徊阶段，玉米总产量在 1.2 亿吨徘徊。三是 2005 年以后快速增长阶段，在政策、科技以及气候等多种有利因素作用下，我国玉米总产增加较快，2006 年达到 1.5 亿吨，2015 年已上升到 2.25 亿吨。

我国玉米虽然广泛分布于全国各地，但由于地理位置、气候资源、种植习惯的差异而呈现出明显的优势产区。就播种面积与总产而言，主要产区是在河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、云南、四川、陕西、新疆、甘肃等省（直辖市、自治区）。就单位面积产量而言，一般春玉米区要高于夏玉米区，但山东虽然是夏玉米区，由于登海种业等高技术玉米种子企业不断推出高产、超高产玉米品种，整体上玉米单位面积产量低于吉林、新疆、内蒙古等春玉米区，而高于黑龙江、甘肃等春玉米区（表 1-9）。

表 1-9 2014 年我国主要省份玉米生产统计表

省（自治区）	播种面积（万公顷）	单产（千克/公顷）	总产量（万吨）
黑龙江	544.0	6 146	3 343
吉林	369.7	7 395	2 734

(续)

省 (自治区)	播种面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产量 (万吨)
内蒙古	337.2	6 483	2 186
河南	328.4	5 274	1 731
河北	317.1	5 269	1 671
山东	312.7	6 360	1 988
辽宁	233.0	5 024	1 171
山西	167.7	5 596	938
云南	152.6	4 872	743
四川	138.1	5 444	752
陕西	115.4	4 677	540
甘肃	100.1	5 640	565
新疆	91.0	7 039	641

资料来源：引自《中国农村统计年鉴》，2015。

第三节 小麦、玉米理论单位面积产量与国内外高产典型

小麦、玉米主要栽培措施的提出与实施，首先要考虑的一个问题是目标产量的高低，特别是物化劳动和活劳动（农药、化肥、灌溉、机械）的投入基本上需要与预期的收获量相匹配。作为小麦-玉米一年两熟亩产吨半粮（1 500 千克/亩*；22 500 千克/公顷）的课题来说，明确小麦、玉米的理论单位面积产量、实际单位面积产量以及所处的单位面积产量水平阶段是一个首先需要说明的问题。

一、理论单位面积产量

1. 单位面积产量潜力的概念

理论单位面积产量是指在理想的状态下，作物对于外部自然资源得到最大限度的利用，并在种类和数量上满足其生长发育所需的各类营养条件后的单位面积预期目标收获物的数量。理论单位面积产量又称为生产潜力，按照研究的角度差别可以有光合生产潜力、光温生产潜力、气候生产潜力、土壤生产潜力等内容。

光合生产潜力：光合生产潜力是指作物在其他环境因素和作物因素都处于最佳状态时，通过光合作用单位面积所能达到的生产量，即在不考虑其他因素而仅仅考虑太阳辐射对作物光合作用影响的情况下作物单位面积的生产力。由于每一地区的太阳辐射

* 亩为非法定计量单位，1 亩=667 平方米。——编者注