



世界农药新进展 (二)

张一宾 张 恂 伍贤英 编



世界农药新进展

(二)

张一宾 张 恂 伍贤英 编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

世界农药新进展 (二)/张一宾, 张恽, 伍贤英编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 5
ISBN 978-7-122-08195-7

I. 世… II. ①张…②张…③伍… III. 农药-进展-世界 IV. TQ45-11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 063986 号

责任编辑: 刘 军
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 杨欣欣
装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 18¼ 字数 429 千字 2010 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

序 1

由张一宾先生撰写的《世界农药新进展（二）》出版了。这本新书是在一个农药变化的新时代和大家见面的，其内容新颖、丰富，对我国农药的发展有重要意义。

张一宾先生从事农药工作数十年，为我国农药事业作出过不少贡献。他的文章之所以给人以深刻的印象，是因为它不仅内容丰富，而且以新颖、清晰的观点加以分析，常给人们以新的启发。

《世界农药新进展（二）》是在我国和世界农药事业历经十年左右变化，继《世界农药新进展》出版之后，又出版的一本著作。近十年来，农药行业在各个方面均发生了巨大变化，也出现很多新动向，由此撰写的《世界农药新进展（二）》，有着其丰富的内容。

世界农药近十年来的变化，首先源于环保对农药的要求。如今要求农药对温血动物的毒性更低，以及对水生生物、鸟类、蜜蜂等毒性更低。为此，国家陆续禁用了一批又一批的传统农药品种，甚至少许新品种。同时，出现了不少毒性更低、对环境更安全的新农药品种。

从化学角度来说，自有机氯类杀虫剂退出舞台后，有机磷类杀虫剂也逐步退出舞台，取而代之的是各种杂环化合物，它们成为当今农药的主体。新农药的结构更为复杂，其中不少品种合成难度很大，也更精细化。

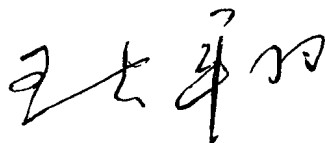
从使用性能而言，这些新农药活性更高，单位面积用量更低，它们的作用机理也多样化。许多农药的作用靶标，在人体中并不存在，由此对人更安全了。

1995年以后，世界农业生产上出现了转基因作物。这种作物的出现，对农药的生产和使用产生了巨大的影响。转基因作物一般可使用非选择性除草剂，这就使草甘膦的需求量大增。同时，抗虫转基因作物的问世，对杀虫剂市场也有很大的影响。随着转基因作物的进一步发展，对农药发展的影响还会加大。由于农药市场的变化，世界农药企业也发生了很大的变化。一些公司终止了农药研究和生产；有些公司间进行了兼并、重组。

总之，世界农药行业的各方面都出现了很大的变化，也引起了人们极大关注，而《世界农药新进展（二）》一书的出版正是顺应了农药发展的需要。

《世界农药新进展（二）》一书，对世界农药总动向作了论述，对农药发展的新特点进行了深入的分析。书中详细阐述了世界农药市场情况，同时详细介绍了世界上各种作物的农药应用情况。对于各国农药公司，本书也对它们的市场及重组等进行了介绍。此外，还介绍了新农药创制情况，并对近两年出现的新品种作了介绍，对今后的发展，提出了颇具远见的看法。

总之，我向大家推荐《世界农药新进展（二）》一书，是因为该书不仅为我们提供了全球农药发展的新动向，还为我们拓宽了新的视野和新的观念。此书对从事农药事业的人甚有帮助，书中提供的内容具有相当的参考价值。



2010年2月

序 2

说起农药，人人皆有心得，而白纸黑字，落笔写序，则如履薄冰，诚惶诚恐。

民以食为天，在远离了刀耕火种的岁月以后，物质日益丰富的人类在追求更美满生活的同时，极容易忘却食品短缺、饥寒交迫的感觉。但是，目前由于人口增长、全球气候变化、土地沙化等原因，仍有相当部分的人得不到充足的粮食供应。因此，要拥有长期稳定高质量的粮食供应不应回避或终止农药的使用，而应该审视如何更好、更有效地发明、生产、使用绿色农药。

“他山之石，可以攻玉”。在思考与发展中国农药时，了解一下世界农药的发展趋势，进而根据国内的具体情况，如经济、社会、生态、农业、技术及工业发展状况，走符合自己国情的路，是非常有益的。

张一宾先生长期致力于农药相关的农业、工业、研发方面资料的挖掘，信息跟踪、搜集、分析，专注于全球农药发展动向的研究，有自己独到的见解与思路。他还长期为同行们释疑解惑，是颇受同行广泛欢迎与尊重的良师益友。这本《世界农药新进展（二）》是张先生继《世界农药新进展》后又一力作，它们凝聚了张先生的心血，也体现了他对农药事业的热爱。

该书主线清晰地论述了粮食供应紧张与农药可持续发展的关系、农药发展的新特点、农药市场的变化、主要作物的农药使用状况、主要农药生产公司的概况等。并且，从大类、品种、国家、公司等进行了聚类分析与展望。进而，论述了农药创制的新特点，农药与化学、生物及转基因的辩证关系。全书资料详尽、系统完整、分析透彻、逻辑合理，是不可多得的农药著述。此书对从事农药的使用、生产、研发、管理、市场和教学等各方面的相关人员，都是很好的学习和参考资料。

对我而言，与其说是写序，不如说得到了一次宝贵的学习机会。让我代表所有从此书中获得教益的读者，向张一宾先生道声“谢谢”。



2010年2月

前 言

自笔者于2007年1月编著的《世界农药新进展》一书出版后,得到了众多论评,并有不少读者要求继续撰写续本。应化学工业出版社要求特又撰写了本书——《世界农药新进展(二)》。然而,从《世界农药新进展》一书出版至今仅短短两三年有余,尽管在这两三年中世界农药发生了不少变化,并创造了世界农药市场的新高,但毕竟时间有限,资料匮乏,不像撰写上本书时手头有几十年的资料及思想积累。况且,在撰写《世界农药新进展》时,资料几乎“一掏而空”。故而,撰写本书时甚觉难以下笔,虽已完稿,却仍觉不足。

考虑到近几年全球粮食供应日趋紧张,农业对农药的需求更加显现;同时,由于环境和抗性的压力,人类对新农药的需求愈加凸显;为此,本书专门撰写了“世界对粮食的需求”的相关内容,并作为本书的开场白。

本书重点在于介绍全球农药市场情况和创新两个方面。在市场方面,着重介绍近两年来世界农药市场概况、全球主要作物的农药销售额、主要国家和公司的市场业绩以及三大类农药的品种及其销售情况。创新方面则主要介绍近两年开发或正在开发的新农药品种,以及近年来农药创制特点,特别是对农药研发、应用具有重大作用的农药作用机理进行了介绍。

本书共分14章,其中前两章就农药与粮食的关系以及世界农药发展的新特点进行了阐述,第3章~第8章,对近几年世界农药市场、主要作物及其对农药的需求、主要国家和公司的农药销售情况、三大类农药的品种及其销售额等进行了较为详尽的介绍;第9章和第10章则对世界新农药品种以及创制情况和特点予以描述,虽然仅为两章,但内容甚为丰富;第11章介绍了全球转基因作物的发展概况;由于资料获得时间较晚,原宜列在第5章及第7章之后的2007年世界各大类农药及其品种的市场,2008年前15位农药公司的概况等内容,现排于最后“展望”一章之前,设为第12章和第13章。由此对读者带来不便,甚致歉意。最后一章(第14章)对农药的发展粗谈了作者个人的愚见。

本书所涉及的农药品种中文名主要参照冯坚等编著的《英汉农药名称对照手册》(第三版)、化工部农药信息中心编著的《国外农药品种手册》及石得中主编的《中国农药大辞典》,谨致谢意。

本书为《世界农药新进展》的后续篇,故其读者对象仍为从事农药研究、生产、管理、应用、销售及教学和信息工作的有关人员。

特别感谢我国农药界前辈、沈阳化工研究院原副院长王大翔先生和华东理工大学校长钱旭红教授为本书作序。同时感谢孙慧玲等对我们在写作中的支持。

由于资料有限、时间仓促,且作者水平有限,书中不当之处在所难免,望请读者见谅,并不吝赐教。

编者

2010年2月

目 录

第 1 章 粮食供应紧张促使世界农药持续发展	1
1.1 全球土地、人口、粮食生产情况	1
1.2 导致世界粮食供应紧张的主要因素	2
1.2.1 人口的持续增长致使粮食需求不断增加	2
1.2.2 食品结构的改变增加了粮食的消费	2
1.2.3 耕地面积及种植结构的变化影响了粮食的供应	2
1.2.4 生物燃料用农作物的种植面积迅速增加也影响了粮食的种植	3
1.2.5 自然灾害的频频发生亦为影响粮食供应的缘由之一	3
1.2.6 发展中国家的经济发展增加了对粮食的需求	3
1.2.7 其他原因	4
1.3 中国的粮食生产及消费	4
1.3.1 中国的粮食生产	4
1.3.2 粮食的消费	5
1.4 农药在确保世界粮食需求中所起的重要作用	7
1.4.1 人口的不断增加使得必须通过提高单位面积产量来解决粮食问题	7
1.4.2 农药是提高单位面积产量、确保农业丰收必不可少的物资	7
第 2 章 世界农药发展的新特点	9
2.1 欧洲成为全球最大的农药市场，亚洲也上升为次席	9
2.2 杀菌剂市场的迅速发展促使三大类农药市场的格局发生了变化	9
2.3 非专利农药依然是当今农药市场的重要方面	10
2.4 寻求新的作用机理是新农药开发的方向	10
2.5 害物的抗性问题是永恒的压力，但也推动了农药品种和市场的发展	11
2.6 生物控制是农药发展的必经之路	12
第 3 章 2007 年世界农药市场概述	13
3.1 各大类农药市场	14
3.2 世界各大洲的农药市场	14
3.2.1 欧洲	15
3.2.2 亚洲	16
3.2.3 北美	16
3.2.4 南美	17
3.2.5 其他地区（中东地区和非洲）	17
3.3 排位前二十位国家的农药市场	18
3.4 各种作物的农药市场	19
3.5 主要农药公司的农药市场及收购情况	21
3.5.1 主要农药公司的市场	21
3.5.2 世界农药公司的收购、兼并等情况	22

第 4 章 2007 年全球主要作物的农药使用状况	35
4.1 葡萄	35
4.1.1 葡萄用杀菌剂	35
4.1.2 葡萄用除草剂	37
4.1.3 葡萄用杀虫剂	37
4.2 马铃薯	38
4.2.1 马铃薯用杀菌剂	38
4.2.2 马铃薯用杀虫剂	39
4.2.3 马铃薯用除草剂	40
4.3 柑橘	40
4.3.1 柑橘用杀虫剂	41
4.3.2 柑橘用杀菌剂	41
4.3.3 柑橘用除草剂	41
4.4 梨果	42
4.4.1 梨果用杀菌剂	43
4.4.2 梨果用杀虫剂	43
4.4.3 梨果用除草剂	44
4.5 其他果树和蔬菜	44
4.6 谷物	44
4.6.1 谷物用除草剂	45
4.6.2 谷物用杀菌剂（主要指麦类）	46
4.7 玉米	47
4.7.1 玉米用除草剂	48
4.7.2 玉米用杀虫剂	49
4.7.3 生物技术市场	50
4.8 大豆	50
4.8.1 大豆用除草剂	51
4.8.2 大豆用杀菌剂	52
4.8.3 生物技术市场	53
4.9 水稻	53
4.9.1 水稻用除草剂	54
4.9.2 水稻用杀虫剂	55
4.9.3 水稻用杀菌剂	56
4.10 棉花	56
4.10.1 棉花用杀虫剂	57
4.10.2 棉花用除草剂	58
4.10.3 生物技术市场	60
4.11 甜菜	60
4.12 油菜籽	61
4.12.1 油菜籽用除草剂	62
4.12.2 生物技术市场	63
4.13 甘蔗	63
4.14 向日葵	65

第 5 章 2007 年全球主要农药公司的市场概况	67
5.1 拜耳公司 (Bayer)	71
5.2 先正达公司 (Syngents)	73
5.2.1 除草剂	74
5.2.2 杀虫剂	75
5.2.3 杀菌剂	76
5.3 巴斯夫公司 (BASF)	77
5.4 孟山都公司 (Monsanto)	79
5.5 陶农科公司 (Dow Agro Sciences)	80
5.5.1 除草剂	81
5.5.2 杀虫剂	82
5.5.3 杀菌剂	82
5.6 杜邦公司 (Dupont)	83
5.6.1 除草剂	83
5.6.2 杀虫剂	84
5.6.3 杀菌剂	84
5.7 马克西姆-阿甘公司 (Makhteshim-Agan)	84
5.8 纽发姆公司 (Nufarm)	85
5.9 住友化学公司 (Sumitomo Chemical)	86
5.9.1 除草剂	86
5.9.2 杀虫剂	87
5.9.3 杀菌剂	87
5.10 阿里斯达公司 (Arysta)	88
5.11 FMC 公司 (富美实公司)	89
5.12 联合磷化公司 (United Phosphorus)	90
5.13 凯米诺瓦公司 (Cheminova)	91
5.14 石原产业公司 (Ishihara)	92
5.15 日本三菱化学公司 (Mitsui Chemicals Group)	93
5.16 西珀凯姆公司 (Sipcam)	94
5.17 凯米托拉公司 (Chemtura)	95
5.18 日本曹达公司 (Nippon Soda)	95
5.19 日本农药公司 (Nihon Nohyaku)	96
5.20 日本组合化学公司 (Kumiai Chemical)	97
5.21 Gowan 公司	99
5.22 日本日产化学公司 (Nissan Chemical)	99
5.23 Isagro 公司	101
5.24 日本北兴化学公司 (Hokko Chemical)	101
5.24.1 杀菌剂	102
5.24.2 杀虫剂	103
5.24.3 杀虫剂/杀菌剂混剂	103
5.24.4 除草剂	103
5.25 Amvac 公司	104
5.26 Atanor 公司	104

5.27	Rotam 公司	105
5.28	Helm 公司 (汉姆公司)	106
5.29	Rallis 公司	106
5.30	新农公司 (Sinon)	107
5.31	Phyteurop 公司	107
5.32	Excel Crop Care 公司	108
5.33	Agro-Kanesho 公司	108
5.34	SDS 生物技术公司 (SDS Biotech KK)	109
5.35	日本化药公司 (Nippon Kayaku)	110
第 6 章 2008 年世界农药市场概况		111
6.1	2008 年世界农药市场概况	111
6.1.1	世界三大类农药市场	111
6.1.2	世界各大洲的农药市场	111
6.1.3	排名前十五位国家的农药市场	112
6.1.4	世界主要农药公司的农药市场	112
6.2	世界主要农药公司的市场和产品开发	113
6.2.1	先正达公司	113
6.2.2	拜耳公司	114
6.2.3	孟山都公司	115
6.2.4	巴斯夫公司	116
6.2.5	陶农科公司	116
6.2.6	杜邦公司	117
6.3	世界前五位国家的农药市场	117
6.3.1	美国	117
6.3.2	巴西	118
6.3.3	法国	118
6.3.4	日本	119
6.3.5	德国	119
第 7 章 部分国家和地区的农业和农药概况		122
7.1	巴西的农业和农药	122
7.1.1	巴西农业相关产品的概况	122
7.1.2	巴西的农业	123
7.1.3	巴西的农药	124
7.2	阿根廷的农业和农药	126
7.2.1	阿根廷的农业	126
7.2.2	阿根廷的农药	127
7.3	印度的农业和农药	130
7.3.1	印度的农业	131
7.3.2	印度的农药	132
7.4	韩国的农业和农药	135
7.4.1	韩国的农业	135
7.4.2	韩国的农药	136
7.4.3	韩国的农药登记	140

7.5	非洲的农业和植物保护现状	140
7.5.1	非洲的农业	140
7.5.2	非洲的植物保护	142
第8章	世界三大类农药市场情况	146
8.1	除草剂类别、品种及市场	146
8.1.1	氨基酸类	147
8.1.2	磺酰脲类	148
8.1.3	咪唑啉酮类	148
8.1.4	其他乙酰乳酸合成酶 (ALS) 抑制剂	149
8.1.5	三嗪类	149
8.1.6	酰胺类	150
8.1.7	二硝基苯胺类	150
8.1.8	芳氧基苯氧基丙酸酯类	150
8.1.9	脲类	151
8.1.10	氨基甲酸酯类	151
8.1.11	联吡啶类	152
8.1.12	吡啶类	152
8.1.13	苯氧乙酸类	152
8.1.14	二苯醚类	152
8.1.15	环己烯酮类	153
8.1.16	羟基苯腈类	153
8.1.17	哒嗪类	153
8.1.18	其他结构类	153
8.2	杀虫剂类别、品种及市场	155
8.2.1	有机磷类	156
8.2.2	拟除虫菊酯类	157
8.2.3	氨基甲酸酯类	157
8.2.4	新烟碱类	158
8.2.5	杀螨剂	158
8.2.6	天然产物类	159
8.2.7	苯甲酰脲类	159
8.2.8	其他昆虫生长调节剂类	160
8.2.9	有机氯类	160
8.2.10	其他结构类	160
8.3	杀菌剂类别、品种及市场	161
8.3.1	三唑类	162
8.3.2	其他唑类	163
8.3.3	其他麦角甾醇合成抑制剂类	163
8.3.4	吗啉类	163
8.3.5	二硫代氨基甲酸酯类	164
8.3.6	无机类 (多位点杀菌剂)	164
8.3.7	邻苯二甲酰亚胺类/邻苯二腈类 (多位点杀菌剂)	164
8.3.8	其他多位点类	164

8.3.9	甲氧基丙烯酸酯类	165
8.3.10	苯并咪唑类	165
8.3.11	苯酰胺类	165
8.3.12	二羧酰亚胺类	166
8.3.13	酰胺类	166
8.3.14	苯氨基嘧啶类	166
8.3.15	其他结构类	166
第9章	新农药创制的情况及近两年国外报道的新农药	168
9.1	1980年以来新农药创制情况	168
9.2	近两年上市和即将上市以及正在开发的新农药品种	170
9.2.1	杀虫杀螨剂	170
9.2.2	杀菌剂	174
9.2.3	除草剂	178
9.3	生物源农药	183
9.3.1	微生物源农药	183
9.3.2	植物和动物源具农药活性物质	186
第10章	农药创制新特点	191
10.1	化学结构改造是新农药创制的有效手段	191
10.2	仿生合成新农药创制的重要方向	192
10.2.1	以天然源物质为先导物进行“仿生”合成	192
10.2.2	从害物靶标着手进行“仿生”合成新农药	193
10.2.3	世界仿生合成农药市场简况	193
10.3	作用机理的深化研究是创制新农药的必由之路	193
10.3.1	杀虫剂的作用机理和靶标	193
10.3.2	杀菌剂的作用机理和靶标	200
10.3.3	除草剂的作用机理和靶标	204
第11章	全球转基因作物的发展简况	215
11.1	转基因作物种植面积不断增加,销售市场持续上升	215
11.2	大豆在转基因作物中栽培面积居首,玉米在转基因作物市场中遥遥领先	215
11.3	北美占有全球最大的转基因作物种植面积,美国为全球之首	216
11.4	各类转基因作物的市场情况	217
11.5	耐除草剂转基因作物的长处	217
11.5.1	减少除草剂的用量	217
11.5.2	有利于免耕法的引入	218
11.5.3	增加农户收入	218
11.6	耐除草剂转基因作物的问题及对策	218
11.6.1	抗性杂草的发生及对策	218
11.6.2	防止自生作物的发生	219
11.7	具杀虫活性的转基因作物存在问题及对策	219
11.7.1	有关对苏云金杆菌(Bt)转基因作物出现抗性害虫品系的可能性及对策	220
11.7.2	Bt转基因作物产生的Bt毒素对环境的影响	220
11.8	抗除草剂转基因作物的未来	220

11.8.1	继续开发抗草甘膦转基因作物	221
11.8.2	抗其他除草剂转基因作物的开发	221
第 12 章 2007 年世界各大类农药市场		223
12.1	世界各类除草剂及品种的市场概况	224
12.1.1	氨基酸类	224
12.1.2	磺酰胺类除草剂	225
12.1.3	咪唑啉酮类	226
12.1.4	其他乙酰乳酸合成酶抑制剂	226
12.1.5	三嗪类	227
12.1.6	酰胺类	227
12.1.7	二硝基苯胺类	228
12.1.8	芳氧苯氧丙酸酯类	228
12.1.9	脲类	228
12.1.10	氨基甲酸酯类和硫代氨基甲酸酯类	229
12.1.11	联吡啶类	230
12.1.12	吡啶类	230
12.1.13	苯氧乙酸类	230
12.1.14	二苯醚类	231
12.1.15	其他原卟啉原氧化酶抑制剂	231
12.1.16	环己酮类	232
12.1.17	对羟基苯基丙酮酸双氧化酶 (HPPD) 抑制剂	232
12.1.18	其他结构类	232
12.2	世界各类杀虫剂及品种的市场概况	233
12.2.1	有机磷类	234
12.2.2	拟除虫菊酯类	235
12.2.3	氨基甲酸酯类	236
12.2.4	新烟碱类	236
12.2.5	杀螨剂类	237
12.2.6	天然产物类	237
12.2.7	苯甲酰胺类	238
12.2.8	其他昆虫生长调节剂类	238
12.2.9	有机氯类	239
12.2.10	其他结构类	239
12.3	世界各类杀菌剂及品种的市场概况	239
12.3.1	甾醇合成抑制剂——三唑类	240
12.3.2	甾醇合成抑制剂——其他唑类	241
12.3.3	其他甾醇合成抑制剂类	242
12.3.4	甾醇合成抑制剂——吗啉类	242
12.3.5	多位点作用剂——二硫代氨基甲酸酯类	242
12.3.6	多位点作用剂——无机及金属类	243
12.3.7	多位点作用剂——苯基及邻苯二甲酰亚胺类	243
12.3.8	其他多位点作用剂类	243
12.3.9	甲氧基丙烯酸酯类	244

12.3.10	苯并咪唑类	244
12.3.11	苯胺类	244
12.3.12	二羧酰亚胺类	245
12.3.13	酰胺类	245
12.3.14	苯氨基嘧啶类	245
12.3.15	其他结构类	246
12.4	世界植物生长调节剂和熏蒸剂的市场概况	247
12.4.1	植物生长调节剂类	248
12.4.2	熏蒸剂类	248
第13章	2008年世界前15位农药公司概况	250
13.1	先正达公司	251
13.2	拜耳公司	251
13.3	孟山都公司	252
13.4	巴斯夫公司	253
13.5	陶农科公司	254
13.6	杜邦公司	255
13.7	马克西姆-阿甘公司	255
13.8	纽发姆公司	256
13.9	住友化学公司	256
13.10	阿里斯达公司	256
13.11	FMC公司	257
13.12	凯米诺瓦公司	257
13.13	联合磷化公司	258
13.14	石原产业公司	258
13.15	西珀凯姆公司	258
第14章	展望	260
14.1	世界农药市场将呈振荡式向上发展	260
14.2	转基因作物将进一步影响世界农药市场	260
14.3	环保是必然的方向	261
14.3.1	不断开发新的高效、安全农药取代用量相对较大的农药	261
14.3.2	加强“三废”处理,积极从源头消除或减少“三废”的产生或排出	261
14.4	对农药的管理更加规范化、合理化	263
14.4.1	不断形成新的管理体系及修订农药登记指南	263
14.4.2	加强审批与监管制度的针对性	264
14.4.3	美国对农药的管理	264
14.4.4	欧盟对农药的管理	266
14.5	创新是永恒的课题	271
参考文献		275

第 1 章 粮食供应紧张促使世界农药持续发展

当前，全球的粮食需求出现了危机征兆，粮价不断上涨，粮食的供应越来越紧张，目前的粮价为 2000 年的三倍左右。导致粮食供应紧张的，有需求上的原因，也有粮食供应的原因。

1.1 全球土地、人口、粮食生产情况

在 2005 年，全球人口为 65 亿左右。全世界粮食收获面积在 20 世纪 70 年代后期为 7.5 亿公顷，到 2005 年减至 6.82 亿公顷。

关于粮食的单位面积产量，在 2005 年为 3.26t/hm²。由于单位面积产量不断提高，全球粮食产量也从 1961 年的 8.77 亿吨，到 2005 年达到 22.19 亿吨，但仍难以满足不断增加的人口对粮食的需要。

图 1-1 为世界人口的变化情况；表 1-1 为全球粮食收获面积、总产量、单位面积产量情况；图 1-2 则为收获面积和单位面积产量的演变情况。

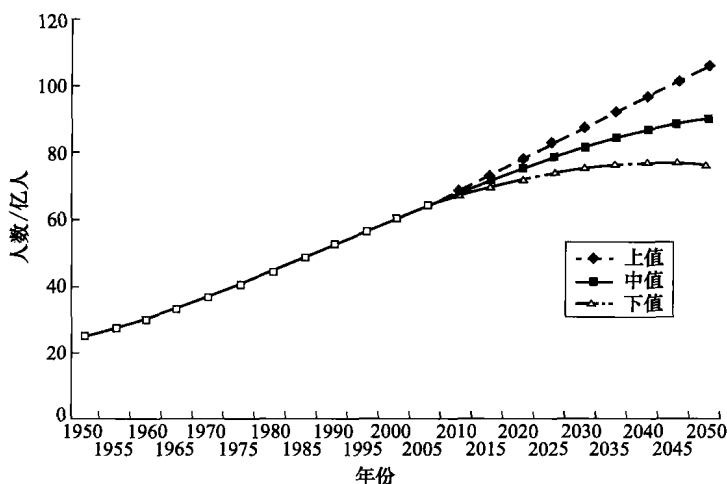


图 1-1 世界人口的变化情况

(联合国 2004 年世界人口统计)

表 1-1 世界粮食 (谷物) 生产情况 (FAO 资料)

项 目	收获面积 / 亿公顷		总产量 / 亿吨		单位面积产量 / (吨/公顷)		2005 年与 1961 年 单位面积产量之比
	1961 年	2005 年	1961 年	2005 年	1961 年	2005 年	
全部粮食	6.84	6.82	8.77	22.19	1.35	3.26	2.41
其中: 麦类	2.04	2.16	2.22	6.26	1.09	2.90	2.66
米	1.16	1.54	2.16	6.14	1.87	4.00	2.14
玉米	1.05	1.47	2.05	6.92	1.94	4.71	2.43

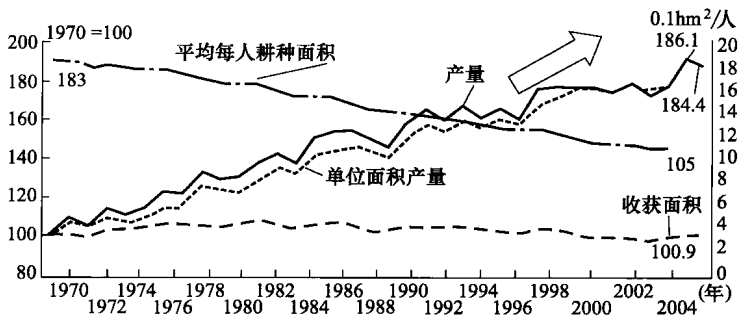


图 1-2 全球收获面积及单位面积产量的演变

[资料来源, FAO (FAOSTAT), UNFPA (世界人口白皮书)]

1.2 导致世界粮食供应紧张的主要因素

导致全球粮食供应紧张的因素甚多, 其中包括人口的增长、可耕种面积的减少、食品结构的改变以及生物燃料用农作物的种植、自然灾害等因素。

1.2.1 人口的持续增长致使粮食需求不断增加

尽管发达国家的人口增长趋于稳定甚至下降, 使其人口的增长率出现了负值, 但全球人口仍在不断增长 (图 1-1)。2007 年, 全球人口为 66 亿, 估计到 2015 年可达 70 亿, 到 2025 年为 80 亿。即使以最低值估算, 到 2050 年仍可达 91 亿。从地区看, 尤以亚洲、非洲地区人口增长率为高, 这势必会增加对粮食的需求。图 1-3 为世界粮食消费情况。

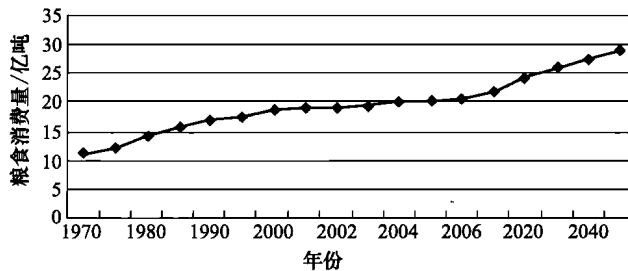


图 1-3 世界粮食消费情况

1.2.2 食品结构的改变增加了粮食的消费

随着人类生活水平的不断提高, 人们对肉、蛋食品消费也不断增加。据统计, 每食用 1kg 牛肉, 相当于消费 11kg 粮食; 食用 1kg 猪肉, 相当于 7kg 粮食; 食用 1kg 鸡肉, 相当于 4kg 粮食; 而食用 1kg 鸡蛋, 则相当于 3kg 粮食。由此可见, 随着粮食结构的变化, 也增加了粮食的消费。

1.2.3 耕地面积及种植结构的变化影响了粮食的供应

近 40 余年来, 全球耕地面积一直维持在 14 亿公顷左右。尽管人们在尽力开垦荒地, 但由于全球土地面积的沙漠化 (每年约 600 万公顷)、都市扩大化及灌溉等问题, 除少数地区外要增加耕地面积已十分困难。另外, 由于粮食价格相对较低, 不少农户为提高经济效益, 往往会改种一些经济价格相对较高的非粮食作物, 这在一定程度上也影响了粮食的供应。如前所述肉类食品需求不断增加, 需消费大量粮食, 也需占用耕地种植用于饲料的作物。以美

国为例, 2006年全美玉米消费量约为2.3亿吨, 其中用于饲料约1.45亿吨, 占63%之多。从20世纪60年代至1980年, 全球粮食种植面积一直维持在7亿公顷左右, 但到了2005~2006年则减少到6.7亿公顷。若不是单位面积产量不断提高, 早已导致世界性粮食危机了。

1.2.4 生物燃料用农作物的种植面积迅速增加也影响了粮食的种植

由于全球石油可开采量的日益减少, 再加上对大气层二氧化碳排放量不断攀升, 生物燃料成为人们关注的热点。为此, 美国、巴西等不少国家耗用大量的土地种植生物燃料用作物, 如玉米、向日葵、甘蔗、木薯等作物, 从中制取生物乙醇。1998年, 全球生物乙醇的产量为314.2亿升, 到2007年达625.6亿升, 整整翻了一番。世界上生物乙醇最大的生产国为美国, 其产量为260.8亿升; 其次为巴西, 为202亿升, 两者的产量之和达462.8亿升, 占全球的70%左右。另外, 生物柴油在2000年全球产量为72.1万吨, 到2006年达541.6万吨, 而它们的主要原料为玉米、大豆、木薯等。这也需耗去大量的粮食。目前, 在美国每年用于制造生物燃料的玉米就多达4000万吨左右。据估计, 至2020年用于种植生物燃料的面积可达900万公顷。

1.2.5 自然灾害的频频发生亦为影响粮食供应的缘由之一

全球频频发生的自然灾害, 如风灾、水灾、旱灾等, 每年都不同程度地影响全世界的粮食生产, 其中以澳大利亚连续两年的干旱更为典型, 其使全球麦类供应受到相当程度的影响。

众所周知, 澳大利亚与美国、欧盟各国及加拿大等是全球主要的麦类生产、出口国家, 每年有1300万~1600万吨麦类出口。在2005年, 澳大利亚的麦类每公顷产量为2.02t, 出口1601万吨; 到2006年由于干旱, 使麦类单位面积产量降至0.92t/hm², 出口仅873万吨, 减少了一半; 在2007年又连续干旱, 使每公顷产量不到1.1t, 出口只有750万吨, 仅为正常出口的半数。图1-4即为近30年来澳大利亚麦子出口量及单位面积产量的变化情况。

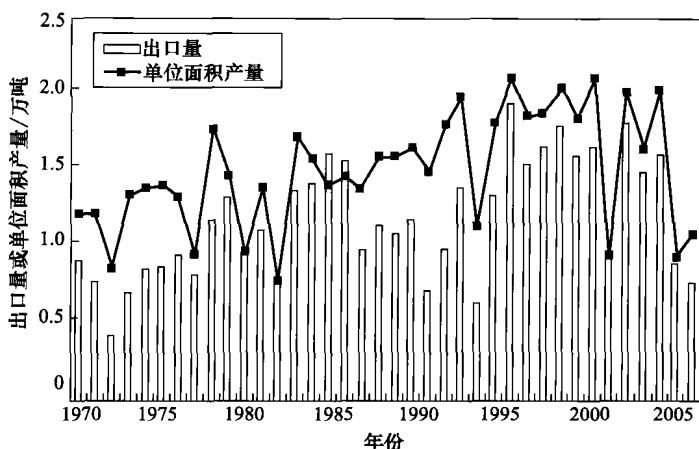


图 1-4 澳大利亚麦子出口量及单位面积产量变化情况

(资料来源: USDA PS & D Database)

1.2.6 发展中国家的经济发展增加了对粮食的需求

中国与印度是世界上人口最多的国家, 由于近几年经济发展, 也增加了对粮食的需求。而今, 中国和巴西大量进口大豆, 中国已成为世界第一位大豆进口国。2006年中国大豆自