

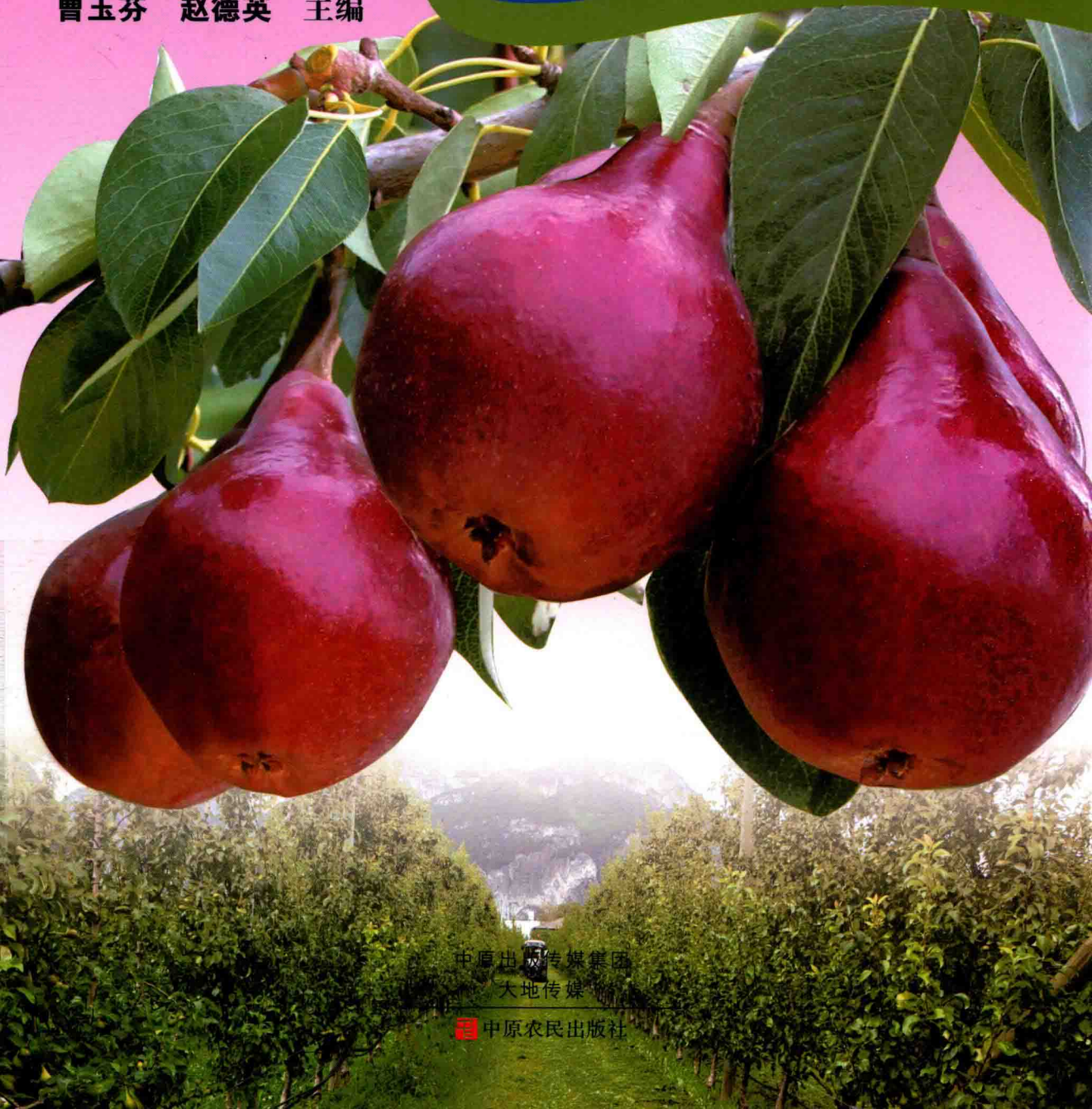
家庭农场丛书·果树生产技术系列

当代

DANGDAI

曹玉芬 赵德英 主编

梨



中原出版传媒集团

大地传媒

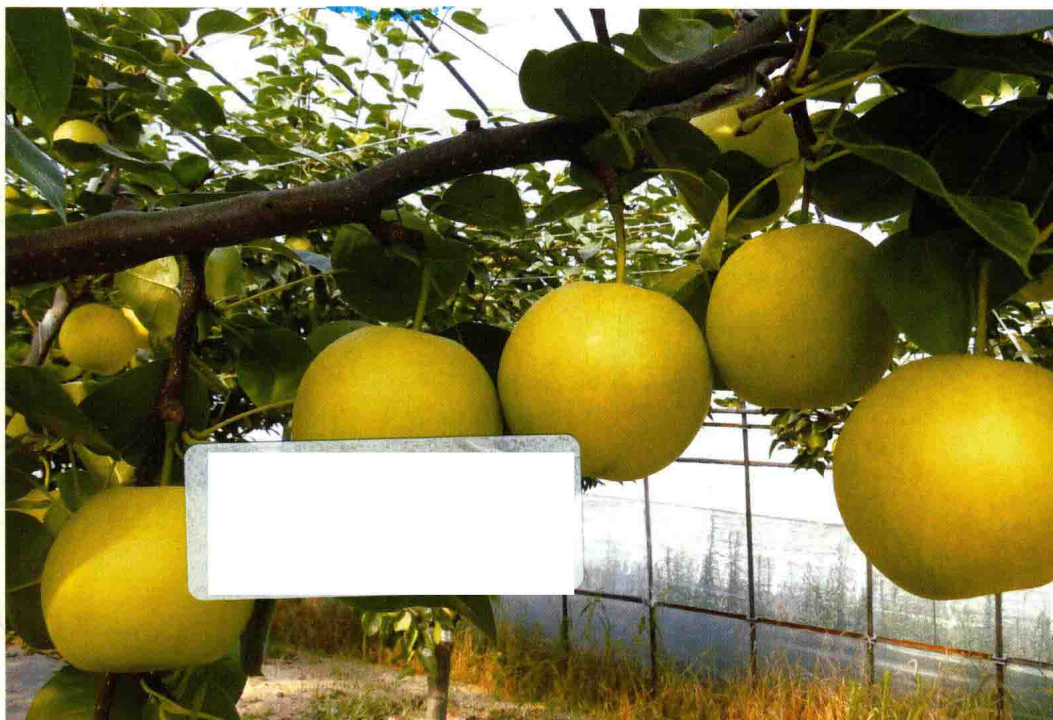
中原农民出版社

5601.2
-35



当代梨

曹玉芬 赵德英 主编



图书在版编目 (CIP) 数据

当代梨 / 曹玉芬, 赵德英主编. — 郑州: 中原农民出版社, 2016.1
(家庭农场丛书·果树生产技术系列)

ISBN 978-7-5542-1344-5

I. ①当… II. ①曹… ②赵… III. ①梨 - 果树园艺 IV. ①S661.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 305435 号

主 编 曹玉芬 赵德英

副主编 王文辉 王国平 刘 军 田路明 闫文涛

参编人员 (按姓氏笔画)

马春晖 王江柱 王利平 闫 帅 朴 宇 伍 涛
刘松忠 齐 丹 张 莹 张彦昌 陈汉杰 欧春青
郑迎春 洪 霓 袁继存 贾晓辉 徐 镭 徐文兴
董星光 程少丽 霍宏亮

出版社: 中原农民出版社

邮政编码: 450002

地址: 郑州市经五路 66 号

电话: 0371-65751257

出版社投稿信箱: Dj65388962@163.com

策划编辑电话: 139 3719 6613

交流 QQ: 895838186

发行单位: 全国新华书店

邮购电话: 0371-65724566

承印单位: 河南省瑞光印务股份有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 20.5

字数: 460 千字

版次: 2016 年 8 月第 1 版

印次: 2016 年 8 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5542-1344-5 定价: 99.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

主编简介

曹玉芬，女，研究员，博士，博士生导师，中国农业科学院果树研究所果树资源与育种研究中心主任，国家梨种质资源圃负责人，中国农业科学院三级岗位“果树种质资源研究”岗位杰出人才。国家梨产业技术体系岗位专家，中国园艺学会梨分会副理事长。



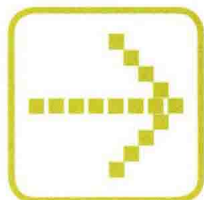
主要从事梨种质资源研究。参加工作以来，先后主持国家“十一五”和“十二五”农业部农作物种质资源保护项目“梨、苹果种质资源收集、整理与保存”，科技部国家科技基础条件平台工作“梨、苹果种质资源共享试点建设”，公益性行业（农业）科研专项子项目“梨优异种质挖掘、评价及贮藏保鲜技术研究”，国家自然科学基金面上项目“基于亲缘关系的梨种质群系统构建及遗传结构分析”等16项，参加研究11项。截至2014年年底，发表学术论文107篇，其中第一作者论文21篇，通讯作者论文25篇。主编著作5部，其中专著1部，参编著作9部，第一完成人出版农业行业标准2项，参加完成农业行业标准2项。获农业部科技进步三等奖1项，第二主要完成人；浙江省科学技术奖1项，第六主要完成人；湖南省自然科学奖1项，第五主要完成人。

主编简介



赵德英，女，博士，研究员。1997年7月毕业于中国农业大学园艺专业，2009年7月获得沈阳农业大学果树学博士学位，2013年4月完成中国农业科学院园艺学科博士后研究工作。辽宁果树创新团队栽培技术研究岗位专家，中国农业科学院果树研究所梨栽培与生理课题组长，辽宁省梨科技创新团队首席科学家助理，栽培技术岗位专家。

主持农业部农业技术试验示范（优势农产品重大技术推广）项目、辽宁省果树产业技术体系等项目6项，参加国家科技支撑计划、辽宁省科技攻关等项目13项。获中华农业科技奖一等奖1项，中国农业科学院科学技术成果二等奖1项，葫芦岛市科学技术进步奖一等奖3项，获葫芦岛市科学技术进步奖二等奖2项。主编或参编著作5部，获得国家发明专利2项——“果树单株管理控制系统及其控制方法，ZL201210129815.0”和“固/液肥料转换器，ZL201310287803.5”，在《园艺学报》《果树学报》《植物营养与肥料学报》等刊物发表论文64篇，其中第一作者22篇。



P 序言

REFACE

梨是受国内外消费者喜爱的水果之一，我国是世界上最大的梨生产国，栽培面积和产量均居世界首位。近十余年来，中外梨果产业稳步发展，新品种不断涌现，栽培技术迅速更新（如大苗栽植、高度密植、新树形、精品梨生产等），机械化水平逐步提高，采后处理与保鲜能力不断增强，这些新品种、新技术、新经验、新成果、新装备等都应深入总结、交流和推广，以利于梨果产业的可持续发展。

为了赶超世界先进水平，进一步提高我国梨果的产量、质量和经济效益，近年来，许多梨果专家包括本书作者，先后出国考察梨先进生产国的发展概况和科研成果，吸收了许多新品种、新技术、新经验和新装备，并在国内进行示范推广，对我国梨果生产产生了重大影响。

本书是中原农民出版社出版的“家庭农场丛书·果树生产技术系列”之一（《当代苹果》已于2013年出版）；该系列图书的共同特点是：

1. 内容新颖，技术先进。本书吸纳国内外优新品种、先进栽培技术和设备，让读者有新鲜感和时代感。

2. 贴近生产，贴近果农。根据生产中突出问题，使用简明的语言和图解，便于果农掌握，“一书在手，致富莫愁”，让果农有亲切感和实际感。

3. 活灵活现，生动逼真。全书有800余幅图片，绝大部分由

作者近年摄制，生动逼真，有生动感和真实感。

4. 内容全面，重点突出。几乎涵盖果品生产、贮藏、加工等各个方面，但重点有所侧重，因为它不是一本教科书，而是在生产上用得着的一本培训教材或科学普及著作，让果农有全面感和实用感。

5. 设计精美，价值不菲。全书版面设计精美、生动，全部采用铜版纸印刷，印刷质量精良，是一部多年未见的精美著作，值得收藏，让拥有此书的人有价值感和优越感。

中国农业科学院果树研究所研究员 汪景彦

2016年1月31日



P 前言

PREFACE

梨是世界四大水果之一，全世界有 88 个国家和地区生产梨。全球梨生产面积在 $1\,616.27\text{km}^2$ 左右，年产量在 $23\,952\text{kt}$ 上下。2013 年我国梨面积 $1\,111.70\text{km}^2$ ，年产量 $17\,300.8\text{kt}$ ，分别占世界的 69.91% 和 67.22%，我国梨产量和面积，位居苹果和柑橘之后，居全国水果第三位，我国是世界梨生产和消费大国，但不是强国。我国梨出口率（出口量 / 总产量）较低，2012 年仅为 2.54%，出口价格比梨先进生产国低 $1/3 \sim 1/2$ ；梨平均单产只有 $15.6\text{t}/\text{hm}^2$ ，国外先进国家达 $30\text{t}/\text{hm}^2$ ，差距较大。因此，要达到世界先进水平，我国只有奋起直追，才能迎头赶上。

随着我国城镇化进程的加快，农村劳动力的大量转移，大量适应我国梨生产形势的省力化栽培树形、花果管理、土肥水管理、果园机械化等一系列梨密植省力化栽培措施得以推广，生产成本明显降低，个性化和多样化的品种需求、简化省工栽培管理、生态友好型病虫害综合防控、果品采后商品化处理、无公害、绿色、有机梨生产成为梨产业发展的趋势。

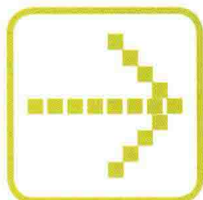
为了满足广大果农朋友对新品种、新设备和新技术等方面知识的渴求，全面提升我国梨生产的技术水平，促进梨生产向安全、可持续、优质化发展，应中原农民出版社之邀，我们组织有关专家和科技人员，在总结自身科研成果、生产经验和吸收国外发达国家先进技术的基础上，采用通俗的语言，图文并茂的方法，编写成《当代梨》一书。本书主要目标是面向生产第一线，为生产

优质梨果服务，也可为科研人员和广大梨树爱好者提供参考。

全书共分六章，涵盖优新品种选择、优质高效栽培、病虫害综合防控、梨果贮藏和加工全产业链。第一章梨生产概况由赵德英、袁继存、徐锴和闫帅编写；第二章梨主栽品种由曹玉芬、田路明、张莹、齐丹、董星光、欧春青、霍宏亮、郑迎春和马春晖编写；第三章栽培技术由刘军、朴宇、伍涛、张彦昌、刘松忠和赵德英编写；第四章梨病虫害防治由王国平、洪霓、徐文兴、王利平、王江柱、陈汉杰和闫文涛编写；第五章采收与采后处理技术及第六章梨果加工由王文辉和贾晓辉编写。由曹玉芬、赵德英进行统稿。

我们在编写本书的过程中，承蒙有关单位和个人的大力支持，同时还参考了国内外相关资料和图书，在此向原书作者及提供资料和图片的同志表示衷心的感谢。因技术水平、写作能力所限，书中难免有疏漏和谬误之处，万望读者批评、补充和纠正。

编 者



目 录

CONTENTS

第一章 梨生产概况

- 第一节 世界梨主产国产量、面积消长 / 002
- 第二节 中国梨年产量、面积状况 / 005
- 第三节 国内外贸易 / 007
- 第四节 中国梨产业面临的挑战和发展趋势 / 012

第二章 梨主栽品种

- 第一节 各主产国品种结构 / 014
- 第二节 梨优新品种 / 019
- 第三节 梨砧木 / 062

第三章 梨栽培技术

- 第一节 栽培模式 / 076
- 第二节 苗木繁育 / 082
- 第三节 大苗建园 / 093
- 第四节 整形修剪 / 097
- 第五节 土肥水管理 / 129
- 第六节 花果管理 / 164
- 第七节 防灾减灾技术 / 177



第四章 梨病虫害防治

- 第一节 物理防治 / 192
- 第二节 农业防治 / 199
- 第三节 生物防治 / 202
- 第四节 化学防治 / 204
- 第五节 几种主要病虫害的防治措施 / 209

第五章 梨采收与采后处理技术

- 第一节 梨果品质与生理特性 / 244
- 第二节 采收 / 247
- 第三节 分级和包装 / 258
- 第四节 预冷与入库码垛 / 271
- 第五节 贮藏方式和设施 / 277
- 第六节 贮藏期病害及其防控 / 294
- 第七节 物流运输与货架 / 304

第六章 梨果加工

- 第一节 世界梨果加工和贸易 / 308
- 第二节 梨果主要加工产品 / 310

第一章

梨生产概况

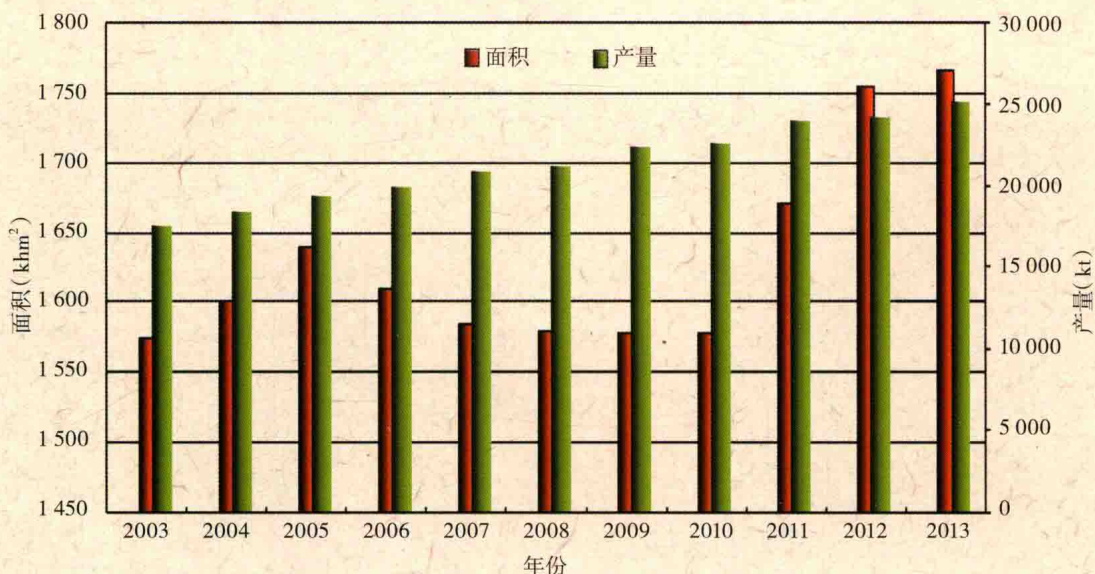
LI SHENGCHAN GAIKUANG



第一节 世界梨主产国产量、面积消长

一、世界梨生产概况

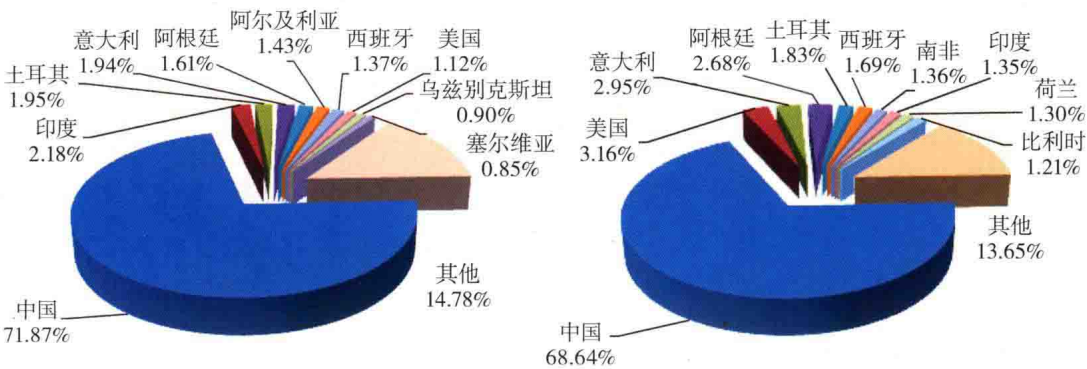
据联合国粮农组织（FAO）最新统计，2013 年世界梨栽培面积和总产量分别为 1 766.98km² 和 25 203.75kt，栽培总面积比 2012 年增加了 0.6%，较 2003 年增加了 12.18%；总产量比 2012 年增加了 3.67%，较 2003 年增加了 43.39%（图 1-1）。



▲ 图 1-1 2003-2013 年世界梨产量和面积消长情况（数据来源：联合国粮农组织 FAOSTAT 数据库）

二、世界梨主产国栽培面积和产量情况

目前全世界栽植梨树的国家和地区共 88 个，2013 年，栽培面积最大的 10 个国家依次为：中国、印度、土耳其、意大利、阿根廷、阿尔及利亚、西班牙、美国、乌兹别克斯坦和塞尔维亚，占全球总种植面积的 85.22%；2013 年产量排名前十位的国家分别是中国、美国、意大利、阿根廷、土耳其、西班牙、南非、印度、荷兰和比利时，占全球总产量的 86.35%（图 1-2）。



▲ 图 1-2 2013 年世界梨主产国面积（左）和产量（右）情况

三、世界梨单产情况

从单产情况来看，2013 年全球平均单产为 14.26t/hm²，其中瑞士单产最高，为 55.89t/hm²；单产水平位列前十的其他国家包括斯洛文尼亚、新西兰、美国、荷兰、比利时、智利、南非、法国和阿根廷，分别为 51.56t/hm²、45.33t/hm²、40.10t/hm²、38.43t/hm²、34.27t/hm²、32.34t/hm²、30.79t/hm²、26.09t/hm² 和 25.42t/hm²，而中国单产水平较低，仅为 13.67t/hm²，与发达国家差距较大，瑞士、斯洛文尼亚、新西兰、美国、荷兰、比利时、智利、南非、法国和阿根廷分别为中国梨单产的 4.09 倍、3.77 倍、3.32 倍、2.93 倍、2.81 倍、2.51 倍、2.37 倍、2.25 倍、1.91 倍和 1.86 倍（表 1-1）。

表 1-1 世界梨主产国单产情况 单位：t/hm²

序号	国家	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
1	瑞士	94.74	75.29	68.25	67.42	96.13	98.50	80.89	48.21	75.72	62.13	55.89
2	斯洛文尼亚	39.88	50.06	28.92	40.31	53.50	42.08	46.08	52.10	55.19	30.56	51.56
3	新西兰	44.08	42.11	44.44	44.00	44.25	43.33	43.98	42.86	43.62	43.29	45.33
4	美国	32.45	31.17	30.48	31.50	33.68	33.26	37.65	32.57	39.80	35.37	40.10
5	荷兰	24.90	32.34	29.14	32.11	35.62	22.93	37.82	34.27	40.96	24.36	38.43
6	比利时	26.90	33.90	29.37	33.97	35.38	21.05	34.22	37.43	34.67	27.49	34.27
7	智利	24.20	26.52	30.43	28.84	29.55	28.91	28.94	28.92	29.02	28.94	32.34
8	南非	27.17	27.21	26.06	28.06	30.06	29.87	29.57	30.20	27.62	26.04	30.79
9	法国	20.93	26.81	24.57	26.45	24.97	21.94	26.35	24.79	28.27	20.83	26.09
10	阿根廷	37.59	30.07	29.95	29.02	29.50	30.58	25.64	26.35	26.54	26.42	25.42
	中国	9.23	9.83	10.18	11.02	12.04	12.60	13.28	13.94	14.04	14.25	13.67
	世界	11.20	11.58	11.86	12.44	13.23	13.47	14.27	14.43	14.81	14.53	14.26

四、世界梨加工产业概况

梨加工比重约为世界梨总产量的 10%，主要生产梨罐头，其次为梨浓缩汁、梨酱、梨酒、梨醋，还有少量的梨保健饮料、梨夹心饼、蜜饯及梨丁等。表 1-2 为世界十大梨加工品生产国加工品生产情况，2005~2013 年，中国梨加工品产量几乎增加了一倍，处于持续上升状态；而美国、阿根廷、智利和波兰保持相对稳定，在历史平均水平附近波动；南非 2012 年加工品产量比 2005 年度降低 20%，2013 年恢复到 2005 年水平；其余四国梨加工品产量降低一半以上。波兰梨加工量较小，但其作为新进前十的国家而言，逐渐取代了俄罗斯的位置。2013 年，十大梨加工品生产国所占比重为全世界的 96.2%。除中国外，其余九个梨加工生产国的加工品生产量已经较 2005 年下降了 243kt (22.4%)，世界梨加工比率从 55.5% 下降到 37.0%。全球梨加工产业已经向亚洲倾斜，特别是中国。

表 1-2 世界梨加工产业主产国情况

单位：kt

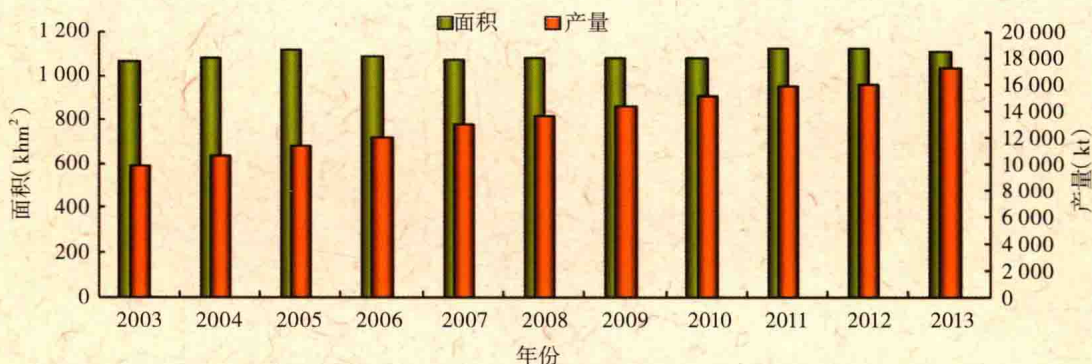
号	国家	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
1	中国	680	816	950	1 030	1 102	1 120	1 264	1 350	1 500
2	美国	288	300	290	290	319	256	282	276	265
3	阿根廷	200	170	175	240	170	240	256	200	215
4	南非	142	128	133	122	132	113	116	114	141
5	意大利	200	200	200	200	200	70	103	72	74
6	智利	62	59	63	68	64	72	70	70	58
7	澳大利亚	60	48	38	35	31	30	30	30	30
8	法国	45	42	31	24	30	30	30	21	23
9	西班牙	68	50	35	25	25	25	25	18	20
10	波兰	19	18	13	15	26	16	23	18	15
合计		1 764	1 831	1 928	2 049	2 099	1 972	2 199	2 169	2 341
所占比率(%)		90.4	92.5	91.3	94.9	95.5	95.9	97.5	97.9	96.2
除中国外其他国家		1 084	1 015	978	1 019	997	852	935	819	841
所占比率(%)		55.5	51.3	46.3	47.2	45.3	41.4	41.5	37.0	34.6



第二节 中国梨年产量、面积状况

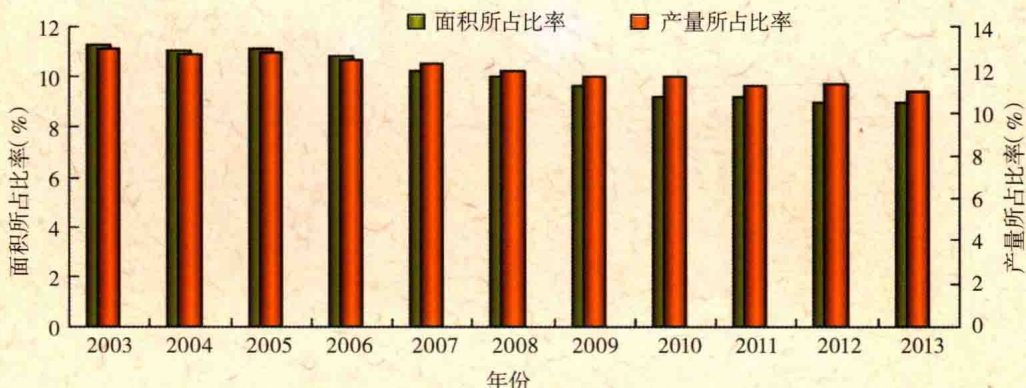
一、我国梨果面积、产量发展趋势

联合国粮农组织（FAO）统计数据表明，2013 年我国梨树的栽培面积为 1 111.70km²，比 2003 年的 1 070.20km² 增长了 3.99%，2003~2013 年梨栽培面积维持较为稳定的态势。2013 年我国梨果产量为 17 300.8kt，比 2003 年的 9 920.6kt 增加了 74.39%。2003~2013 年，我国梨果产量呈持续上升趋势（图 1-3）。在栽培面积相对稳定的情况下，产量逐年上升，充分体现了我国梨树栽培技术水平的提升。



▲ 图 1-3 2003~2013 年我国梨果种植面积和产量变化趋势

如图 1-4 所示，2003~2013 年我国梨的栽培面积和产量占全国水果面积和产量的比例处于缓慢降低的状态，但始终维持较为稳定的水平。梨栽培面积占全国水果面积的比例介于 8.98%~11.24%，梨产量占全国水果产量的比例始终稳定在 11.22%~12.98%。

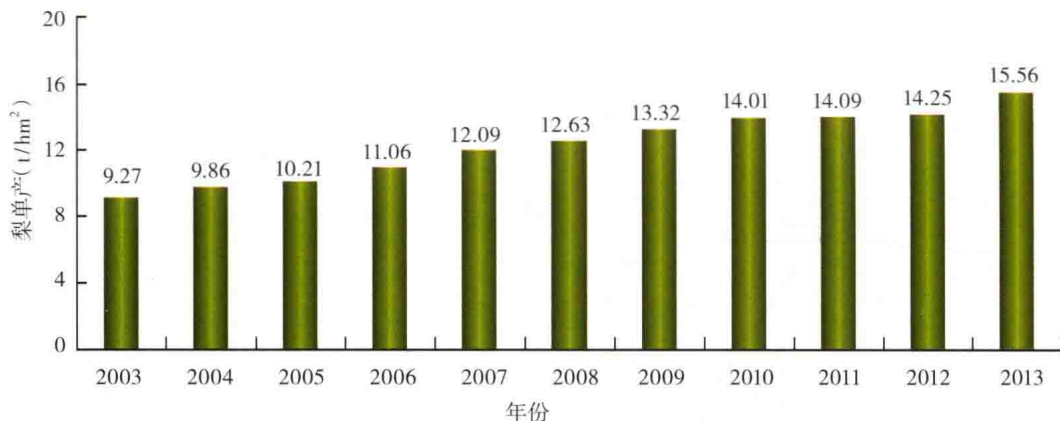


▲ 图 1-4 2003~2013 我国梨果占全国水果种植面积和产量比例示意图



二、我国梨果单产情况

根据联合国粮农组织（FAO）数据库资料显示，2003~2013 年，随着梨栽培面积和栽培技术水平的不断提高，梨单产基本呈稳定增长的趋势。2013 年我国梨的单产达到 $15.56\text{t}/\text{hm}^2$ ，比 2003 年的 $9.27\text{t}/\text{hm}^2$ 增长了 67.85%（图 1-5）。

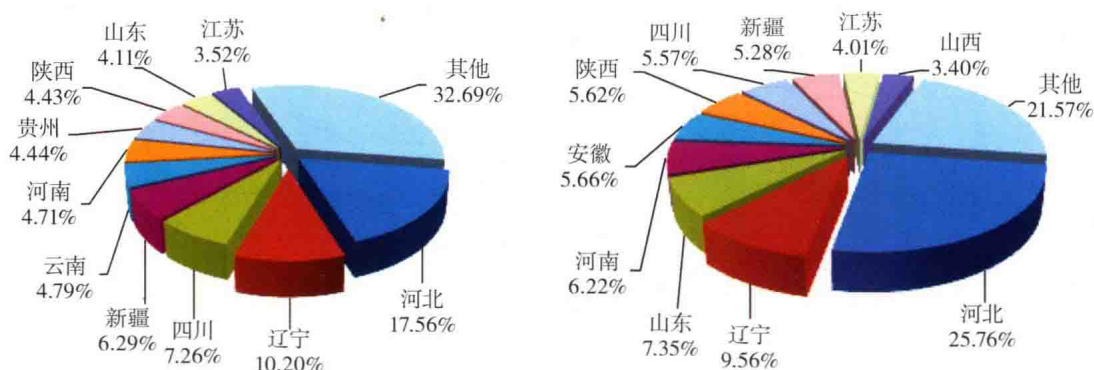


▲ 图 1-5 2003~2013 年我国梨单位面积产量变化趋势

三、我国梨主产省（市）面积和产量

我国梨种植范围很广，北起黑龙江，南至广东，西自新疆，东至海滨，全国除海南省、港澳地区外其余各省（市、区）均有梨树栽培。在长期的自然选择和人工栽培过程中，形成了具有典型地方特色的华北白梨区（河北及鲁西北），环渤海（辽、冀、京、津、鲁）秋子梨、白梨区，西部（新、甘、陕、滇）白梨区，黄河故道（豫、皖、苏）白梨、砂梨区，长江流域（川、渝、鄂、浙）砂梨区 5 大产区。

其中，如图 1-6 所示，河北、辽宁、四川、新疆和云南梨栽培面积位于全国前列，梨产量位列全国前 5 名的分别是河北、辽宁、山东、河南和安徽。河北省为我国梨栽培面积和产量第一大省，2013 年栽培面积达 195.22km^2 ，占全国梨栽培总面积的 17.56%，产量达到 4 456kt，占全国梨总产量的 25.76%。



▲ 图 1-6 2013 年我国梨主产省区面积（左）和产量（右）情况