



苹果

PINGGUO

中国果树科学与实践

ZHONGGUO GUOSHU KEXUE YU SHIJIAN

主编 赵政阳



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

S66
185
7



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FUND PROJECT

中国果树科学与实践

苹果

主 编 赵政阳

副主编 张军科

编 委 (以姓氏笔画为序)

刘 志 刘俊峰 任小林

李 莉 李保华 张军科

赵政阳 姜远茂



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国果树科学与实践. 苹果/赵政阳主编. —西安:陕西科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5369-6443-3

I. ①中… II. ①赵… III. ①苹果—果树园艺 IV. ①S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 098996 号

中国果树科学与实践 苹果

- 出版者** 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 <http://www.snstp.com>
- 发行者** 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001
- 印刷** 陕西思维印务有限公司
- 规格** 720mm×1000mm 16 开本
- 印张** 25.75
- 字数** 470 千字
- 版次** 2015 年 6 月第 1 版
2015 年 6 月第 1 次印刷
- 书号** ISBN 978-7-5369-6443-3
- 定价** 116.00 元
-

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)

总 序

中国农耕文明发端很早，可追溯至远古 8 000 余年前的“大地湾”时代，华夏先祖在东方这块神奇的土地上，为人类文明的进步作出了伟大的贡献。同样，我国果树栽培历史也很悠久，在《诗经》中已有关于栽培果树和采集野生果的记载。我国地域辽阔，自然生态类型多样，果树种质资源极其丰富，果树种类多达 500 余种，是世界果树发源中心之一。不少世界主要果树，如桃、杏、枣、栗、梨等，都是原产于我国或由我国传至世界其他国家的。

我国果树的栽培虽有悠久的历史，但果树生产真正地规模化、商业化发展还是始于新中国建立以后。尤其是改革开放以来，我国农业产业结构调整的步伐加快，果树产业迅猛发展，栽培面积和产量已位居世界第 1 位，在世界果树生产中占有举足轻重的地位。2012 年，我国果园面积增至约 1 134 万 hm^2 ，占世界果树总面积的 20% 多；水果产量超过 1 亿 t，约占世界总产量的 18%。据估算，我国现有果园面积约占全国耕地面积的 8%，占全国森林覆盖面积的 13% 以上，全国有近 1 亿人从事果树及其相关产业，年产值超过 2 500 亿元。果树产业良好的经济、社会效益和生态效益，在推动我国农村经济、社会发展和促进农民增收、生态文明建设中发挥着十分重要的作用。

我国虽是世界第 1 果品生产大国，但还不是果业强国，产业发展基础仍然比较薄弱，产业发展中的制约因素增多，产业结构内部矛盾日益突出。总体来看，我国果树产业发展正处在由“规模扩张型”向“质量效益型”转变的重要时期，产业升级任务艰巨。党的十八届三中全会为今后我国的农业和农村社会、经济的发展确定了明确的方向。在新的形势下，如何在确保粮食安全的前提下发展现代果业，促进果树产业持续健康发展，推动社会主义新农村建设是目前面临的重大课题。

科技进步是推动果树产业持续发展的核心要素之一。近几十年来，随着我国果树产业的不断发展壮大，果树科研工作的不断深入，产业技术水平有了明显的提升。但必须清醒地看到，我国果树产业总体技术水平与发达国家相比仍有不小的差距，技术上跟踪、模仿的多，自主创新的少。产业持续发展过程中凸显着各种现实问题，如区域布局优化与生产规模调控、劳动力成本上涨、产地环境保护、果品质量安全、生物灾害和自然灾害的预防与控制等，都需要我国果树科技工作者和产业管理者认真地去思考、研究。未来现代果树产业发展的新形势与新变化，对果树科学研究与产业技术创新提出了新的、更高的要求。要准确地把握产业技术的发展方向，就有必要对我国近

几十年来在果树产业技术领域取得的成就、经验与教训进行系统的梳理、总结，着眼世界技术发展前沿，明确未来技术创新的重点与主要任务，这是我国果树科技工作者肩负的重要历史使命。

陕西科学技术出版社的杨波编审，多年来热心于果树科技类图书的编辑出版工作，在出版社领导的大力支持下，多次与中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授就组织编写、出版一套总结、梳理我国果树产业技术的专著进行了交流、磋商，并委托束院士组织、召集我国果树领域近 20 余位知名专家于 2011 年 10 月下旬在山东泰安召开了专题研讨会，初步确定了本套书编写的总体思路、主要编写人员及工作方案。经多方征询意见，最终将本套书的书名定为《中国果树科学与实践》。

本套书涉及的树种较多，但各树种的研究、发展情况存在不同程度的差异，因此在编写上我们不特别强调完全统一，主张依据各自的特点确定编写内容。编写的总体思路是：以果树产业技术为主线和统领，结合各树种的特点，根据产业发展的关键环节和重要技术问题，梳理、确定若干主题，按照“总结过去、分析现状、着眼未来”的基本思路，有针对性地进行系统阐述，体现特色，突出重点，不必面面俱到。编写时，以应用性研究和应用基础性研究层面的重要成果和生产实践经验为主要论述内容，有论点，有论据，在对技术发展演变过程进行回顾总结的基础上，着重于对现在技术成就和经验教训的系统总结与提炼，借鉴、吸取国外先进经验，结合国情及生产实际，提出未来技术的发展趋势与展望。在编写过程中，力求理论联系实际，既体现学术价值，也兼顾实际生产应用价值，有解决问题的技术路线和方法，以期对未来技术发展有现实的指导意义。

本套书的读者群体主要为高校、科研单位和技术部门的专业技术人员，以及产业决策者、部门管理者、产业经营者等。在编写风格上，力求体现图文并茂、通俗易懂，增强可读性。引用的数据、资料力求准确、可靠，体现科学性和规范性。期望本套书能成为注重技术应用的学术性著作。

在本套书的总体思路策划和编写组织上，束怀瑞院士付出了大量的心血和智慧，在编写过程中提供了大量无私的帮助和指导，在此我们向束院士表示由衷的敬佩和真诚的感谢！

对我国果树产业技术的重要研究成果与实践经验进行较系统的回顾和总结，并理清未来技术发展的方向，是全体编写者的初衷和意愿。本套书参编人员较多，各位撰写者虽力求精益求精，但因水平有限，书中内容的疏漏、不足甚至错误在所难免，敬请读者不吝指教，多提宝贵意见。

编著者

2015 年 5 月

前 言

世界上果树栽培的种类繁多,其中苹果作为常见的大宗水果,栽培区域和范围较广。中国的苹果栽植已有上千年的历史,秦汉时期就有种植“绵苹果”的记载。作为苹果重要的起源地,中国由于地域辽阔、气候条件多样,也是世界上苹果属植物种质最丰富的国家。但真正的大苹果(西洋苹果)商业化栽培在中国则起步较晚,其发端于19世纪末,新中国成立前仅在山东、辽宁、河北等地有少量种植。新中国成立后的60余年,苹果产业历经波折,逐步发展壮大,特别是近30年得到了快速发展,已成为第1大果树作物。2012年中国苹果栽培面积已达250万 hm^2 ,总产量为3800万吨,约占世界苹果总产量的50%、占中国水果总产量的20%左右。中国已成为世界第1苹果生产大国,鲜苹果和浓缩果汁出口量也位居世界首位。近年来,中国已形成渤海湾(山东、辽宁、河北)和黄土高原(陕西、甘肃、山西、河南)2大苹果优势产区,云贵川高原冷凉区、东北寒地小苹果区等特色苹果产区也有较快发展。苹果产业在促进区域经济发展、农民增收、改善生态环境等方面发挥着越来越重要的作用。

中国苹果产业发展近年取得的成就令人瞩目,但在总体上技术水平与发达国家还有较大的差距,产业发展中仍存在不少的问题。尤其是在我国社会、经济快速发展的新形势下,苹果产业发展正处于新的转型期,如何提高质量、增加效益,促进传统果业向现代果业的转变,是苹果产业持续发展面临的新任务与新课题。回顾过去,在我国苹果产业发展的历程中,科技进步发挥了重要的引领与推动作用。未来现代苹果产业发展的新形势、新变化,对果树科学研究与产业技术创新提出了新要求。要准确地把握产业技术发展的方向,有必要对我国近几十年来在苹果产业技术领域取得的成就、经验与教训进行系统的梳理、总结,着眼世界苹果产业技术发展前沿,明确未来技术发展趋势,这是苹果产业科技工作者肩负的重要历史使命。

基于上述考虑,在陕西科学技术出版社的积极倡议下,在中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授的大力支持下,本书组织国内苹果产业技术领域的一线专业技术人员,承担了该书的编写任务。本书在编写时,按照《中国果树科学与实践》全套书的总体要求,以苹果产业技术为主线,针对我国苹果产业发展中

存在的重要技术问题,梳理、确定了若干主题,按照“总结过去、分析现状、着眼未来”的基本思路,以应用性研究层面的重要成果和生产实践经验为主要论述内容,在对技术发展演变过程回顾总结的基础上,着重对近年来的技术成就和经验教训进行归纳总结,提出未来技术的发展趋势。编写的内容力求突出重点、体现特色,注重理论联系实际,结合中国国情,借鉴、吸取国外的先进经验,以期对未来技术发展有指导意义和参考价值。

本书共计12章。第一章和第二章由李莉负责编写,赵政阳参与了第二章部分内容的编写工作;第三章和第四章由刘志负责编写;第七章由姜远茂编写;第八章由张军科负责编写,赵政阳参与了部分内容的编写工作;第九章由李保华负责编写,陈汉杰、王彩霞、赵洪海等参与了编写工作;第十章由刘俊峰编写;第十二章由任小林编写。赵政阳负责全书编写提纲的拟定,同时负责编写了第五章、第六章和第十一章,并对全书进行统稿。感谢王亚杰、孟蕊、杨亚州、刘玉莲为本书的文字及格式编排所做的大量工作。

束怀瑞院士对《中国果树科学与实践》的总体编写思路提出了明确的指导意见,对我们编写的苹果分册的修改提出了许多宝贵的具体意见,在此,向束院士表达由衷的感谢!

全书在编写时,内容力求体现学术价值,也兼顾实际生产应用价值;在编写风格上,力求体现雅俗共赏、通俗易懂的特点,增强可读性,以期为高校、科研单位及技术部门的专业技术人员以及产业决策者、管理者和生产经营者提供借鉴。但《中国果树科学与实践 苹果》毕竟是对我国苹果产业技术进行系统总结的首次尝试,各位撰写者虽力求精益求精,但因水平有限,书中内容疏漏和不足之处甚至错误在所难免,敬请读者不吝指教,多提宝贵意见。

赵政阳
2014年10月

目 录

第一章 苹果产业发展概论	1
第一节 中国苹果产业发展简史与现状	1
一、发展历史的回顾	1
二、主要成就与经验	4
三、新形势下苹果产业发展面临的问题与挑战	9
第二节 国内外苹果产业发展趋势与展望	11
一、世界苹果产业发展趋势与特征	11
二、中国苹果产业发展展望	14
第二章 苹果区域布局与优势区域发展战略	18
第一节 世界苹果主产国的区域化发展特征	18
一、世界苹果生产概况	18
二、苹果主要生产国家和地区	21
三、几个典型苹果生产国的区域化发展特点	23
第二节 中国苹果区域布局的形成与变化	28
一、总体布局的形成与变化	28
二、苹果主产省概况	31
第三节 中国苹果优势区域发展战略	38
一、实施优势区域发展战略的重要性	38
二、实施优势区域发展战略的必要性	39
三、苹果产业优势区域的基本特征	40
四、苹果产业优势区域发展战略	41
第三章 苹果种质资源与品种	47
第一节 中国苹果属植物资源种类与分布	47
一、野生种的种类与分布	48
二、栽培种的种类与分布	51
第二节 苹果属种质资源的保护与开发利用	54
一、苹果属种质资源的保护	54

二、苹果种质资源的开发利用	56
三、存在的问题与建议	63
第三节 苹果新品种的引进与选育	64
一、研究现状与存在的问题	64
二、加快新品种选育的对策与建议	68
第四节 中国苹果品种结构的调整与优化	72
一、世界苹果品种发展趋势及启示	72
二、中国苹果品种结构的调整与优化	76
三、部分优良新品种简介	83
第四章 苹果砧木品种选育与苗木生产	91
第一节 苹果砧木种类与砧木品种选育	91
一、苹果砧木的主要种类	91
二、中国苹果砧木资源研究进展	93
三、优良砧木新品种的引进、选育	96
四、中国苹果矮化砧木应用现状与发展建议	100
第二节 苗木繁育体系	104
一、苗木繁育质量管理体系	104
二、苗木质量标准	105
三、苗木质量控制与检测	106
第三节 苗木生产关键技术	107
一、苗木繁育基地建设	107
二、母本园、采穗圃的建立	108
三、苗木繁育	109
第五章 苹果现代栽培制度	116
第一节 苹果栽培制度的历史回顾与展望	116
一、中国苹果栽培制度的历史变迁	116
二、国外发达国家苹果栽培制度的变革与经验	118
三、中国苹果栽培制度的改革趋势与展望	121
第二节 乔化与矮化栽培技术	125
一、乔化栽培技术特点	125
二、矮化栽培技术特点	129
三、矮化栽培和乔化栽培技术的比较	135
第三节 苹果高效栽培模式的建立	137
一、高效栽培概念的提出	137
二、高效栽培模式的建立	138

第六章 整形修剪技术	156
第一节 中国苹果整形修剪技术的发展与变革	156
一、整形修剪技术发展历程	156
二、存在问题分析	157
三、变革趋势与特点	158
第二节 树形培养与光能利用	159
一、树形培养原则与影响因素	159
二、苹果常用树形及整形修剪技术要点	162
三、郁闭果园的改形修剪技术	175
第三节 简化修剪与省力化管理	180
一、简化修剪的特点与必要性	180
二、简化修剪的技术要求	181
第七章 果园土肥水的综合管理	187
第一节 根系生长及其影响因素	187
一、根系年周期的生长动态	187
二、根系分布与密度	189
三、影响根系发生及生长的因素	190
第二节 果园土壤管理制度	193
一、果园土壤管理制度及其简评	193
二、果园生草制的建立及其技术要求	195
三、土壤管理相关技术	199
第三节 果园肥水管理及肥水高效利用	202
一、养分综合管理技术	202
二、果园水分管理	213
三、果园肥水一体化技术	217
第八章 花果管理技术	225
第一节 花果管理与优质高效生产	225
一、花果管理与果树产量、果实质量的关系	226
二、苹果花果管理存在的主要问题	227
三、花果管理的目标与技术要求	227
第二节 疏花疏果和保花保果	230
一、疏花、疏果技术	230
二、保花、保果技术	234
第三节 苹果套袋栽培	237
一、果实套袋的作用与机理	238
二、套袋栽培的技术要求及存在的问题	240

三、套袋果实的病害问题	244
四、苹果套袋栽培的前景与趋势	245
第九章 病虫害综合防治及果园防灾减灾	250
第一节 苹果主要病害的防控	250
一、枝干病害	251
二、果实病害	255
三、叶部病害	259
四、根部病害	262
第二节 苹果病毒病及其防控对策	263
一、苹果病毒病的为害与病毒传播	264
二、苹果病毒病的种类与病毒检测技术	266
三、苹果无病毒苗木繁育与病毒病的防控	270
第三节 果园虫害绿色管理体系	271
一、果园害虫绿色防控的原理与基础	272
二、以生态调控为基础的害虫综合防治	275
三、主要虫害发生规律及其防治技术	277
第四节 果园气象灾害与防控措施	285
一、霜冻及其防控	285
二、低温冻害及其防控	290
三、冰雹为害及预防	291
四、高温干旱为害及预防	291
五、涝害及其预防	292
第十章 果园机械装备	296
第一节 果园机械装备发展概况	296
一、果园机械装备的种类	296
二、果园机械装备发展概况	297
三、中国苹果园机械化存在的问题及对策	305
第二节 果树苗圃机械与选型应用	306
一、成品苗起苗机	306
二、实生苗起苗机	308
三、苗木断根施肥机	309
四、苗木捆扎机	310
第三节 果园管理机械与选型应用	311
一、果园喷雾机	311
二、果园割草机	316

三、果园施肥开沟机	318
四、采收辅助机械	319
五、果园精准管理与信息化装备	320
第四节 果园灌溉系统设施与装备	322
一、果园灌溉系统设施与装备概述	322
二、果园灌溉新技术	326
第五节 果园防灾设施与装备	328
第十一章 果品质量控制与优质安全生产	333
第一节 果品质量及其影响因素	333
一、果品质量与技术指标	333
二、苹果质量形成的影响因素	334
第二节 果品质量安全控制	338
一、果品质量安全问题的提出	338
二、中国苹果质量安全现状与存在的问题	339
三、果品质量安全影响因素及其控制	347
四、果品质量安全体系	352
第三节 苹果优质、安全生产技术	353
一、中国优质安全农产品体系的形成与发展	353
二、果品安全生产	355
三、果品优质安全生产体系与生产制度	356
四、果品安全生产关键技术	359
第十二章 苹果采后增值技术	365
第一节 果实采收	365
一、果实采收期	365
二、采收方法	367
三、采收的外部条件	368
第二节 采后处理	368
一、分级	368
二、包装	369
三、预冷	371
四、1-MCP 处理	372
第三节 贮藏保鲜技术	374
一、苹果果实的生理特性	374
二、苹果的贮藏性	375
三、苹果贮藏的适宜条件	375

四、贮藏方式	377
第四节 运输	381
第五节 苹果主要贮藏病害及其防治	383
一、生理病害	383
二、苹果生理失调举例	384
三、采后侵染性病害	387
第六节 苹果采后技术发展趋势	389
第七节 苹果浓缩汁加工的原料果问题	391
一、对苹果浓缩汁加工原料果的要求	391
二、中国榨汁苹果生产情况	392
索引	397

第一章 苹果产业发展概论

中国苹果栽培历史已逾 2 000 多年，始于秦汉时期，但大苹果(西洋苹果)的栽培历史只有 100 余年。新中国成立后，苹果真正进入了商业化栽培时期，苹果产业“由小到大”，历经 6 个历史发展阶段，目前中国已成为世界第 1 苹果生产大国、出口大国和消费大国。在中国，苹果栽培面积、产量位居果树作物之首。总体来看，中国苹果栽培面积趋于平稳，产量稳步增长，品种结构不断优化，产品质量明显提高，区域布局调整加快，优势产业带初具雏形，产品出口势头强劲，产业化水平进一步提高，产业素质逐步增强。苹果产业已成为农民增收、区域经济发展的优势产业。与美国、欧盟、日本、新西兰等世界苹果生产先进国家或地区相比，中国苹果产业“大而不强”，产业持续发展仍面临许多新的问题与挑战。在资源、市场约束压力增大、劳动力短缺问题日益突出的新形势下，中国苹果产业发展将进入“转型升级”的新阶段。不断优化品种结构与区域布局、加快栽培制度改革、创新经营模式、提升产业化水平、增强产业多元化开发能力将成为中国现代苹果产业发展的新趋势、新特征。

第一节 中国苹果产业发展简史与现状

一、发展历史的回顾

栽培苹果是苹果属植物中的苹果(*Malus domestica* Borkh.)、沙果(*Malus asiatica* Nakai)、海棠果(*Malus prunifolia* Borkh.)等多个栽培种的统称，有中国苹果和西洋苹果之分。中国苹果主要指中国原产的绵苹果，古称“柰”，

秦汉时期就有记载，魏晋时期已有栽培；西洋苹果 1871 年始传入山东烟台，后在环渤海湾的山东胶东和辽宁南部经济栽培，近代以来又从美、日、欧等国家或地区引入多个苹果品种，并进行大面积经济栽培。目前中国已成为世界苹果第 1 生产大国和第 1 消费大国。

长期以来，苹果在中国果树生产中一直占据优势地位。1996 年，苹果栽培面积占全国果树栽培总面积的比例为 34.92%。后来，随果树树种内部结构调整，诸如柑橘、桃、葡萄和荔枝等栽培面积大幅度上升，苹果栽培面积所占比例逐年递减，2012 年苹果总面积 223 万 hm^2 ，但仍占果树总面积的近 1/5，为 18.38%；2012 年苹果总产量为 3 849.07 万 t，约占果树总产量的 1/4，为 25.48%。苹果产业在农业产业结构调整、增加农民收入和促进地方经济发展中发挥着越来越重要的作用。

新中国成立后，历经 60 余年，我国苹果产业“由小到大”，经历了 6 个重要的发展阶段(图 1-1 所示是其中的 4 个阶段)。简述如下：

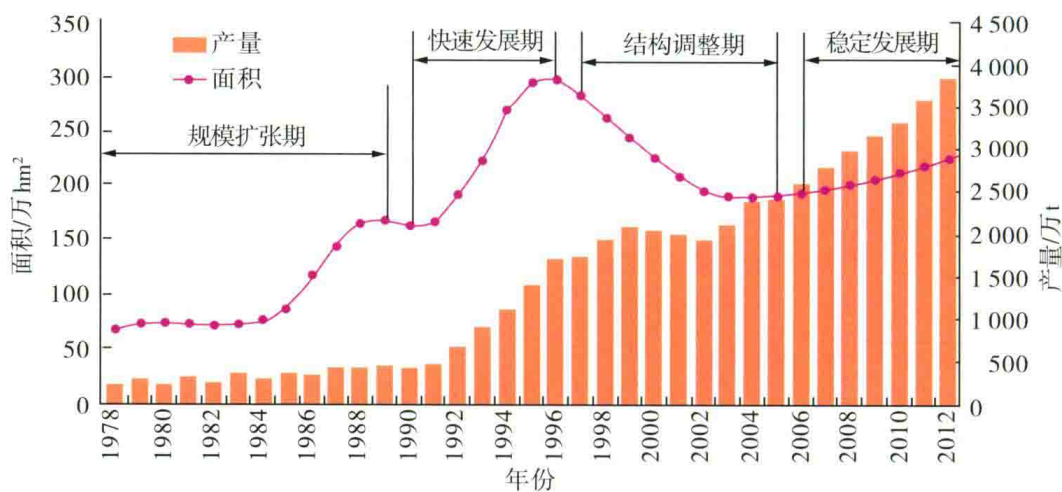


图 1-1 不同年份全国苹果园面积及产量

(数据来源:《中国统计年鉴》)

1. 生产恢复期

1950—1952 年，新中国成立之初，百废待兴，政府积极扶持农业发展，其中也包括对果业的扶持，对果树生产发放无息贷款，减免果业税收，同时在重点果区建立果树技术指导机构，组织供销社进行果品运销。通过采取一系列的休养生息政策，果树生产开始复苏，辽宁和山东等老的苹果产区，残存的苹果老树迅速恢复了树势，主要病虫害得到有效防治，产量开始回升，商业化的苹果生产有了雏形，并开始组建第 1 批国营园艺场(北方以苹果为主)，山西、新疆、宁夏等省区从辽宁、山东等传统产区引进苹果品种和苗

木，为苹果产业的进一步发展创造了条件。

2. 开始发展期

1953—1977年，这一阶段经过“大跃进”和“文化大革命”时期。农村互助合作运动的兴起，鼓舞了农民发展苹果生产的积极性，1955年农业部提出了“以互助合作为中心，大力提高现有果树的产量和质量，有计划地积极向山区、荒山扩大垦辟新果园”。1957年召开全国果树工作会议，明确提出继续扩大辽南、胶东苹果生产基地。1973年国家投资建设山东、辽宁、河北等省优质苹果生产基地，同时促进了山西、陕西和甘肃等黄土高原地区和云贵川等高山地区苹果新基地的兴起。辽宁、山东等环渤海湾的老苹果产区，无论是栽培面积还是产量都有很大飞跃，1976年苹果生产商品基地基本形成。

3. 规模扩张期

1978—1989年，这一阶段是改革开放后苹果生产发展的早期阶段，具有明显的面积扩张特征。苹果种植面积、产量得到迅速提高，面积从1978年的68万 hm^2 上升到1989年的169万 hm^2 ，年平均增长速度超过13%；产量由1978年的227.5万t增长至1989年的449.9万t，年平均增长速度超过9%。苹果市场供不应求，价格居高不下，极大地激发了农民发展苹果生产的积极性，陕西、山西等黄土高原新产区，栽培面积迅速扩大。这个阶段，虽然苹果总产量、单产处于较低水平，但苹果种植面积增长快，奠定了中国苹果产业发展的新格局。

4. 快速发展期

1990—1996年，这一阶段苹果生产飞速发展，具有明显的面积、产量“双扩张”特征。苹果面积从1990年的163万 hm^2 上升到1996年的299万 hm^2 ，以每年新增20万~44万 hm^2 的速度增长，年平均增长速度为13.3%；产量由1990年的431.9万t提高到1996年的1705.2万t，以每年200万~300万t的速度递增，年平均增长速度为45.9%。苹果产量的增长明显快于种植面积的增长。富士等新品种得到大面积推广，优良品种栽培面积进一步扩大，苹果产销进入市场化、专业化、产业化发展的新阶段。由于发展速度过快，配套技术推广不到位，苹果产品质量不高，优质果不到总产量的30%，苹果出口量较小。这一时期黄土高原产区栽培面积和产量的高速增长，为中国新的优质苹果生产区的形成奠定了基础。

5. 结构调整期

1997—2005年，这一时期进入苹果生产结构调整阶段。由于发展速度过快，部分苹果产区出现生产过剩和“卖果难”的问题，苹果生产处于动荡发展的困难时期，区域布局结构开始新一轮调整，非适宜区和适宜区内的非适宜品种以及管理技术落后、长期不结果的果园面积持续减少。至2005年，中

国苹果栽培面积仅为 189 万 hm^2 ，与 1996 年相比栽培面积减少了 36.72%，但总产量增长了 40.8%。经过 8 年多的动荡调整，苹果栽培区域逐渐向优生区集中，黄土高原和渤海湾两大苹果优势产业带逐步形成，7 个苹果主产省的产量已占全国苹果总产量的近 90%，苹果生产开始由“规模扩张”向“提高质量效益”方向转变。

6. 稳定发展期

2006 年至今，苹果生产进入稳定发展阶段。2012 年，苹果栽培面积为 223 万 hm^2 ，比 2005 年增加 18.0%；产量 3 849 万 t，比 2005 年增加 60.3%；苹果单产 17.3 t/ hm^2 ，比 2006 年提高 36.2%。新品种的引进以及生产水平的提高，促进了我国苹果单产水平的提升，进而促进了我国苹果总产量的增长。随着投入的增加和先进生产技术的普及推广，中国苹果单产水平进一步提高，未来可能能够接近或达到苹果生产先进国家的水平。同时，苹果产业化水平不断提高，苹果贮藏、加工、包装、运输、销售等相关产业链的发展能力明显增强，中国作为世界第 1 苹果生产大国、出口大国和消费大国，对世界苹果产业发展已具有举足轻重的影响。

二、主要成就与经验

1. 主要成就

(1) 规模优势明显，品种结构不断优化

新中国成立 60 余年来，苹果生产历经 6 个重要的发展时期，尤其是改革开放 30 余年的大发展、大调整后，已进入稳定发展时期。目前，苹果生产面积稳定在 223.0 万 hm^2 ，产量 3 849.1 万 t，约占世界总产的 52%，已成为世界第 1 生产大国，具有明显的规模优势，也奠定了苹果产业在全国果树产业中的优势地位。

在扩大发展规模的同时，通过红富士、嘎拉等苹果新品种的引进栽培以及秦冠、寒富等品种的选育成功与推广，促进了苹果品种的更新换代，形成了富士系、元帅系、嘎拉系、金冠等为主的多样性品种结构。红富士苹果自 20 世纪 80 年代引进栽培后，栽培面积和栽培区域不断扩大，2001 年富士产量占到中国苹果总产量的 57.4%，2004 年达到 61.3%，2012 年为 69.8%，中国已成为世界最大的优质富士苹果生产国。20 世纪 90 年代引进的苹果套袋栽培技术，对苹果总体质量水平的改善与提升发挥了重要作用，也推动了富士品种的发展。

(2) 区域布局调整加快，优势产业带初具雏形

适地适栽、区域化发展是农业产业化的基本特征。经过几十年的发展，