

绿色农业技术推广丛书



PINGGUO XIANDAI ZAIPEI
GUANJIAN JISHU

苹果

现代栽培关键技术

高文胜 王志刚 郝玉金 编著



化学工业出版社

绿色农业技术推广丛书

PINGGUO XIANDAI ZAIPEI
GUANJIAN JISHU

苹果

现代栽培关键技术

高文胜 王志刚 郝玉金 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以指导苹果安全化、高效化、省力化栽培为宗旨,突出新成果、新技术与传统经验和常规技术的有机结合。针对生产实际和读者需要,系统介绍了苹果现代栽培关键技术,主要包括环境条件要求、品种(砧木)选择和苗木繁育、现代果园建立、高效土肥水管理、树体合理调控、品质提高技术、病虫绿色防控技术、采后处理技术等关键技术。

本书重点突出、内容新颖、技术先进、科学实用、浅显易懂,适合从事苹果生产的科技人员、广大果农及果树爱好者参考,也可供高等学校相关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

苹果现代栽培关键技术/高文胜,王志刚,郝玉金编
著. —北京:化学工业出版社,2015.5
(绿色农业技术推广丛书)
ISBN 978-7-122-23332-5

I. ①苹… II. ①高…②王…③郝… III. ①苹果-果树园艺 IV. ①S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 053883 号

责任编辑:刘兴春

文字编辑:向东

责任校对:边涛

装帧设计:孙远博

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:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张7½ 字数173千字

2015年10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:28.00 元

版权所有 违者必究

《绿色农业技术推广丛书》编委会

主 任 高东升

副 主 任 迟 斌 高文胜

编委会成员（按姓氏笔画排序）

王 涛 王志刚 孙玉刚

孙作文 李丰国 李计国

李玉胜 冷 鹏 迟 斌

昌云军 郝玉金 秦 旭

高文胜 高东升 郭跃升

前言 FOREWORD

我国是世界上苹果生产的大国，栽培历史悠久，资源丰富。经过最近 30 多年的快速发展，我国苹果的栽培面积和产量已均居世界首位，成为世界苹果生产的中心。

随着苹果产量的不断增加，我国的苹果产业已由数量效益型向质量效益型转变。尤其是近十年来，全国苹果主产区通过优势区域规划、品种结构调整和栽培技术改进，苹果质量显著提高，出口量不断增加，在国内外市场上的影响力越来越大。但是，由于栽培模式落后，新技术普及力度不够，部分苹果产区农业投入品（农药、化肥等）使用不合理、投入成本不断增加等原因，导致部分苹果产区土壤条件恶化，果品产量和果实质量下降，影响了我国苹果产业的持续健康发展。安全化、高效化、省力化生产已成为现代果园发展的主要趋势，如何让果农掌握现代栽培模式下的关键技术已成为当前急需。

本书是在专业研究成果基础上，广泛借鉴先进国家苹果应用最新技术资料编著而成。针对生产实际和读者需要，系统介绍了环境条件要求、品种（砧木）选择和苗木繁育、现代果园建立、高效土肥水管理、树体合理调控、品质提高技术、病虫绿色防控技术、采后处理技术等系列技术。对于当前苹果的省力、省工和安全优质栽培，具有先进性、指导性和实用性，对我国苹果生产健康发展提供科学技术参考。

全书以现代栽培关键技术为主线，内容新颖，重点突出，技术先进，科学实用，浅显易懂，适合从事苹果生产的科技人员、广大果农及果树爱好者参考，也可供高等学校相关专业师生

参阅。

本书在编著过程中，借鉴了多位同行的文章和书籍，在此表示感谢。由于篇幅有限，不一一列出，敬请谅解！

限于编著者水平和时间，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编著者电子信箱：gaowensheng@sina.com。

编著者

2015年1月于济南

目 录 CONTENTS

第一章 产业发展概述	1
第一节 产业发展现状	1
一、产量稳步增长, 质量不断提高	1
二、区域逐步集中, 结构明显改善	2
三、产后明显加强, 附加值较大增长	3
四、产业化水平不断提高, 贸易持续增长	4
五、主要问题	4
第二节 产业发展竞争力	4
一、规模优势	5
二、资源优势	5
三、价格优势	5
四、区位优势	6
第二章 环境条件要求	7
第一节 产地选择 (苹果适宜生态区)	7
一、渤海湾产区	8
二、西北黄土高原产区	9
三、黄河故道产区	9
四、西南冷凉高地产区	10
第二节 产地空气环境质量	10
第三节 产地土壤环境和灌溉水质量	11
一、土壤环境质量	11
二、农田灌溉水质量	11
第三章 品种 (砧木) 选择和苗木繁育	13
第一节 品种 (砧木) 引进和选育	13

一、品种的概念与果树品种的特点	13
二、果树引种	14
三、果树选种	16
第二节 主要优良品种和砧木	18
一、鲜食优良品种	18
二、鲜食加工兼用品种	24
三、加工专用品种	25
四、专用授粉品种	27
五、砧木	28
第三节 培育和选择优质、无病毒苗木	29
一、优质苗木的标准	29
二、苗圃的建立	31
三、实生苗的培育	32
四、嫁接苗的培育	35
五、矮化砧嫁接苗的培育	38
六、无病毒苗木的培育	39
七、苗木出圃	42
第四章 现代果园建立	44
第一节 园地选择及规划设计	44
一、园地选择	44
二、果园规划与设计	46
第二节 现代建园技术	49
一、品种的选择	49
二、授粉树的选择和配置	49
三、栽前准备	51
四、栽植时间	52
五、栽植方法	53
六、栽后管理	55

第五章 高效土肥水管理	57
第一节 土壤管理	57
一、苹果对土壤条件的要求	57
二、主要土壤管理措施	60
第二节 科学施肥	67
一、苹果树需肥、吸肥特点	67
二、目前苹果园施肥存在的问题	73
三、肥料种类	75
四、施肥量	80
五、施肥时间	81
六、施肥方式和方法	81
七、肥害的发生及补救	83
第三节 水分调控	85
一、灌水	85
二、排水	90
第四节 旱作栽培	92
一、选择抗旱品种及砧木	92
二、加强栽培管理	92
三、果园覆盖	93
四、果园生草	93
五、穴储肥水地膜覆盖技术	93
六、节水灌溉技术	93
七、应用吸湿剂和抗蒸剂	94
八、果园肥水一体化技术	94
第六章 树体合理调控	96
第一节 优质丰产树形	96
一、自由纺锤形	96
二、细长纺锤形	98
三、改良纺锤形	98

四、主干疏层形	98
五、小冠疏层形	99
第二节 树体调控技术	100
一、四季修剪	100
二、不同树龄的修剪	105
三、不同品种的修剪	108
四、苹果树的特殊修剪	111
五、红富士苹果成龄树高产、稳产、优质的树相指标	113
第三节 老劣园更新改造	114
一、老果园更新	114
二、劣质园改造	115
三、补接授粉树	118
四、郁密园的改造	118
五、低产果园的改造与开发	119
第七章 品质提高技术	123
第一节 花期授粉与合理负载	123
一、花期授粉	123
二、合理负载	130
第二节 果实套袋及配套技术	132
一、套袋的优点	132
二、套袋园的选择	134
三、纸袋种类的选择	135
四、套袋前的管理技术	142
五、套、摘袋时期及方法	143
六、套袋后果园管理	148
七、艺术苹果生产技术要点	150
八、摘叶、转果、垫果和铺反光膜	153
第三节 适时采收与采后增色	158
一、适时采收	158

二、采后增色	159
--------------	-----

第八章 病虫绿色防控技术 161

第一节 主要病害及防治	161
-------------------	-----

一、苹果腐烂病	161
二、苹果干腐病	163
三、苹果早期落叶病	164
四、苹果轮纹病	165
五、苹果炭疽病	167
六、苹果霉心病	168
七、苹果白粉病	169
八、苹果褐斑病	170
九、苹果锈病	170
十、苹果生理病害	171
十一、重茬病	173

第二节 主要虫害及防治	174
-------------------	-----

一、叶螨（红蜘蛛）类	174
二、桃小食心虫及苹小食心虫	176
三、蚜虫类	177
四、潜叶蛾类	178
五、卷叶蛾类	180

第三节 病虫综合防治	181
------------------	-----

一、预测预报	181
二、综合防治	183
三、主要防治方法	184

第四节 农药的安全使用	188
-------------------	-----

一、农药的毒性及预防	188
二、农药的选购、运输、储存和保管	191
三、合理使用农药的基本原则与方法	196
四、抗药性的发生与预防	202

五、农药药害及其处理	204
第九章 采后处理技术	208
第一节 分级标准及方法	208
一、苹果的分级	208
二、分级标准	208
三、分级方法	213
第二节 洗果和打蜡	215
一、洗果	215
二、打蜡	216
第三节 包装和装潢	217
一、包装	217
二、装潢	221
参考文献	222

第一章 产业发展概述

第一节 产业发展现状

苹果是仅次于柑橘、香蕉和葡萄的世界第四大果品。苹果具有品种繁多、生态适应性强、营养价值高、耐储运性好和供应周期长等特点，世界上相当多的国家都将其列为主要消费品而大力发展，在农产品国际贸易中占据着重要地位。我国作为世界上最大的苹果生产国，苹果生产已成为部分产区的支柱产业之一和我国最具出口竞争力的农产品之一，有力促进了农民的增收致富和社会主义新农村建设。

一、产量稳步增长，质量不断提高

1978年以来，我国苹果生产得到了较快速度的发展，其间经历了两个发展高峰，即1985~1989年和1991~1996年。第一阶段我国苹果栽培面积从865.4千公顷（1公顷=10000平方米）上升到1689.9千公顷；第二个阶段是苹果业飞速发展的阶段，苹果栽培面积从1661.6千公顷上升到2986.9千公顷，平均年增长12.4%。1997年后苹果生产进入调整阶段，非适宜区和适宜区内的老劣品种以及管理技术落后、经济效益低下地区的苹果栽培面积大幅度减少，优生区及经济效益较高的地区苹果稳定发展。苹果生产已由数量扩展型向质量效益型转变，栽培面积渐趋合理，2012年全国苹果栽培面积为2231.3千公顷。苹果总产量稳步增长，

2012 年达 3849.1 万吨，比 1978 年增加 16.9 倍；单产达 17252.3 千克/公顷，比 1978 年提高 5.2 倍。单位面积产量在一定情况下代表生产水平，国外苹果生产先进国家每公顷产量多在 20 吨以上，其中新西兰、意大利、荷兰、巴西和法国等国家苹果的平均单产均在每公顷 30 吨左右，而我国 2008~2012 年平均单产为每公顷 12.7 吨，已和世界平均水平持平。在产量增加和单产提高的同时，适应市场需求的变化和栽培技术的提高，苹果质量逐步改善，到 2012 年，全国苹果优质果率达 65% 以上，优质示范园区的优质果率达到 75% 以上，为逐步提高我国苹果的整体质量和国际市场竞争力奠定了良好的基础。

二、区域逐步集中，结构明显改善

目前我国共有 25 个省（自治区、直辖市）生产苹果，但苹果产区主要集中在渤海湾（山东、辽宁、天津、北京和河北）、西北黄土高原（陕西、山西、甘肃、青海、宁夏）、黄河故道（河南、江苏、安徽）和西南冷凉高地（云南、四川等）四大产区。2002 年农业部制定了苹果优势区域发展规划，把渤海湾产区和西北黄土高原产区作为我国苹果发展的优势区域重点建设，以形成我国苹果生产的核心区域及产业带，充分发挥区域比较优势，提高我国苹果产业的整体水平。确定的重点区域包括山东省胶东半岛、泰沂山区，陕西省渭北地区，山西省晋中、晋南地区，河南省三门峡地区，甘肃省陇东地区，辽宁省辽西、辽南地区及河北省秦皇岛地区。

我国是苹果属植物的发源地之一，种质资源特别是砧木和小苹果资源极为丰富；但栽培大苹果只有 100 多年的历史，多数品种系从国外引进，特别是自 20 世纪 80 年代以富士苹果引进为标志，开始了我国苹果品种的优新品种引进和更新换代历程。经过近 30 年

的广泛选种、引种及试验、推广，全国苹果品种结构逐渐改善，良种比例大幅度提高。目前全国苹果优良品种的比例达 80% 以上，富士、元帅系、金冠、乔纳金、嘎拉和其他优良品种得到快速发展（图 1-1）。

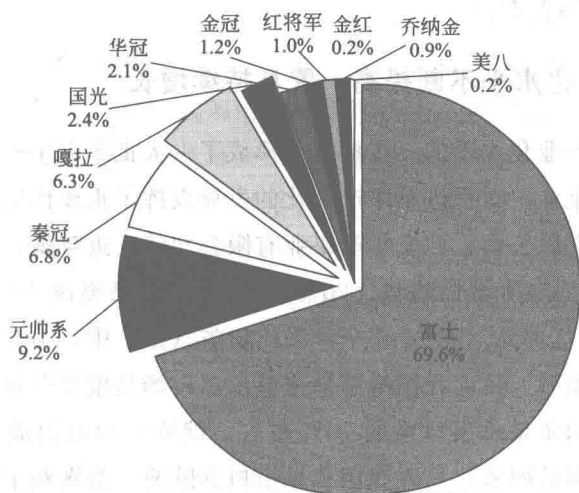


图 1-1 我国苹果品种构成

三、产后明显加强，附加值较大增长

近年来，我国苹果商品化处理发展较快，目前全国已有洗果、打蜡、分级、包装生产线 50 多条，使优选果率不断提高；20 世纪 70 年代全国苹果冷藏量不足 10 万吨，而目前已达 846 万吨，占苹果总产量的 25% 左右。近十年来，我国苹果加工业取得了较快发展，加工水平不断提高，加工布局趋于合理，呈现较好的发展趋势。浓缩苹果汁是我国最主要的苹果加工产品，占苹果加工总量的 90% 以上。国投中鲁果汁股份有限公司、烟台北方安德利果汁股份有限公司、中国海升果汁控股有限公司等果汁龙头企业，引进国外先进的加工设备和工艺，生产的产品主要面向欧洲、美国、澳大利

亚及日本等国家和地区出口，在经过了世纪之交短暂几年的波折后，受国际市场价格回升的刺激，近几年我国浓缩苹果汁生产规模快速扩张。其他苹果加工产品还包括苹果酒、苹果醋、苹果脆片和功能性苹果饮料等。目前全国苹果加工量达 800 多万吨，占苹果总产量的 24% 左右。

四、产业化水平不断提高，贸易持续增长

随着产业化水平的逐步提高，形成了一大批苹果生产、销售及加工龙头企业，对促进苹果产业化发展发挥了重要作用。如蓬莱鑫园工贸有限公司、西安华圣果业有限公司等。近年来，我国苹果出口量呈现持续增长趋势。2010 年出口鲜苹果突破 112.3 万吨，创汇 7.12 亿美元。在 20 多个苹果出口省（市）中，山东、陕西和辽宁位居前列。目前我国鲜苹果主要出口市场是俄罗斯和东南亚国家，占我国苹果总出口量的 70% 左右，俄罗斯和越南成为进口我国苹果最多的国家；另外我国苹果出口到欧盟、美洲和中东等地区的数量在逐渐增加。

五、主要问题

虽然我国苹果产业已有很大发展，但与入世后国内外市场需求和农业发展新阶段的要求相比，还存在不少问题。主要包括：生产布局和品种结构有待进一步优化，良种苗木繁育体系不健全，果园整体管理技术水平偏低，采后环节薄弱，产业化体系薄弱，营销体系不健全等方面。

第二节 产业发展竞争力

尽管我国苹果产业发展还存在一些问题，但与其他苹果生产国

相比，仍具有明显的竞争优势，主要表现在以下四个方面。

一、规模优势

我国是世界苹果生产大国，苹果产量占世界总产量的40%以上，可以说，世界苹果生产的中心在中国。随着我国新发展果园逐渐进入盛果期，苹果产量在世界总产量中的比重还将提高。随着农村结构的进一步调整，我国的苹果生产将进一步向优势产区集中，非适宜区和次适宜区的栽培面积和产量将继续减少。但随着优势区域内苹果单产的逐渐提高，我国苹果产量仍将有所增加，苹果总量的规模优势将进一步影响世界苹果生产格局，对欧美发达国家苹果生产的压力进一步增加。同时，随着我国苹果加工业规模的逐渐扩大，苹果产业在国际市场上将具有更大的规模优势。

二、资源优势

我国西北黄土高原和渤海湾地区是世界上最大的苹果适宜产区，年均温度为 $8.5\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量为 $500\sim 800$ 毫米，年日照时数在2200小时以上，着色期日照率在50%以上。除了降雨多数分布在6~8月份外，气候条件与美国、新西兰、法国等国家的著名苹果产区相近。尤其是西北黄土高原海拔高、光照充足、昼夜温差大，具有生产优质高档苹果的生态条件。另外，我国选育和引进的品种有近700个，各国主栽品种在我国几乎都有栽培，能够针对国内外市场，生产出适销对路的苹果。

三、价格优势

我国苹果的竞争对手主要是美国、欧盟、新西兰、日本等发达国家和地区。由于苹果属于劳动密集型产业，生产优质苹果需要大量的人工投入，如套袋、采收等。与这些国家、地区相比，我国苹