

# 丽江苹果

## 高效栽培技术

Lijiang Pingguo Gaoxiao Zaipei Jishu

张绍文 马学林 编著  
刘海云 宋兴梅



YNK 云南出版集团公司  
云南科技出版社

# 丽江苹果

## 高效栽培技术

Lijiang Pingguo Gaoxiao Zaipei Jishu

张绍文 马学林 编著  
刘海云 宋兴梅

云南出版集团公司  
云南科技出版社  
· 昆 明 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

丽江苹果高效栽培技术 / 张绍文, 马学林, 刘海云等  
编著. — 昆明: 云南科技出版社, 2012. 9

ISBN 978 - 7 - 5416 - 6540 - 0

I. ①丽… II. ①张… ②马… ③刘… III. ①苹果 -  
果树园艺 IV. ①S661. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 228955 号

责任编辑: 李凌雁

洪丽春

责任校对: 叶水金

责任印制: 程 苑

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明锦润印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 10.25 字数: 260 千字

2013 年 1 月第 1 版

2013 年 1 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

# 编 委 会



策 划：杨静全

顾 问：胡革红 刘 坤 和云龙 赵文胜  
王文生 和自勤

审 稿：武绍波 李振泉

主 编：张绍文 马学林 刘海云 宋兴梅

副 主 编：姚金林 杨志辉 杨学林 李树华

参与编写人员：

张建春 和世平 王振春 杨晓云

关红明 陈丽霞 彭德清 苏振华

陈 鷗 汪开华 何玉琼 赵红梅

刘伟利 李建成 王凤君 付全芳

李相楠 任尚松 国应香 郭学红

杨立菊 曲东云 童绍建

# 序

苹果是世界、我国和云南省的重要果树，是营养丰富，适合众口味的大众化水果。也是目前云南省部分山区农民脱贫致富奔小康的支柱产业。丽江市工矿企业少，土壤、水体、大气均未被污染，具有发展苹果生产的优越自然条件，是云南省生产无公害优质苹果的适宜区，是滇西北优质晚熟苹果主产区。实践证明，丽江是我省苹果种植的最适宜区，已经形成了丽江玉龙县，古城区，宁蒍县规范化、规模化和商品化的种植基地。其经济效益、社会效益、生态效益都非常显著。2009年末，全市统计年报的耕地面积是9.481万 $\text{hm}^2$ ，全市农业生产总值40.53亿元，其中种植业产值18.8亿元，水果产值3.54亿元，水果产值占种植业产值的18.83%。丽江市苹果现有栽培面积9180 $\text{hm}^2$ 。为加强水果产业的发展，丽江市委、市政府审时度势，于2008年5月28日作出了“丽江市人民政府关于加快推进生态产业发展的意见”，规划到2015年，新发展面积达0.733万 $\text{hm}^2$ 。针对丽江市苹果生产产量低、果实外观品质差、病虫害危害严重等生产实际，为帮助广大果农掌握现代苹果栽培技术、及时解决苹果生产中存在的问题，编者针对丽江市的气候环境和苹果种植区域的多次调查和试验，并通过多点的生产实践验

证，应用自我的研究成果，参考有关文献，从丽江苹果生产的实际出发，积累了丰富的第一手资料，撰写了《丽江苹果高效栽培技术》科普著作。该书具有很强的科学性、系统性、针对性、实用性及可操作性，是一本较为全面地反映出云南苹果生产技术的好书。它的出版将有助于丽江市和云南省苹果生产技术的进一步提高，对我省高原特色的苹果产业发展将会起到积极推动的作用。本书是苹果种植户的生产技术指导，也可作苹果产区技术人员制订种植方案和管理措施的参考材料，还可作苹果栽培培训班和农业职业学校的教材。

该书的出版得到了丽江市委和丽江市人民政府的重视和肯定，并给予了大力支持；作为一名果树生产工作者谨表谢意，为此特作序致贺。

云南农业大学  
园林园艺学院院长、教授

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read '李军' (Li Jun).

2012年7月31日

# 前 言

丽江市位于青藏高原东南缘，滇西北高原，金沙江中游。地跨北纬 $25^{\circ} 23'$  ~  $27^{\circ} 56'$ ，东经 $99^{\circ} 23'$  ~  $101^{\circ} 31'$ 之间，东西最大横距212.5km，南北最大纵距213.5km。东接四川凉山彝族自治州和攀枝花市，南连大理白族自治州剑川、鹤庆、宾川三县及楚雄彝族自治州大姚、永仁两县，西、北分别与怒江傈僳族自治州兰坪县及迪庆藏族自治州维西县毗邻。全市总面积 $21219\text{km}^2$ ，其中山区占总面积的92.3%，高原坝区占7.7%。人口密度为 $53.6\text{人}/\text{km}^2$ 。2005年末全市总人口为113.76万人。全市现有纳西、彝、傈僳、白、普米等22个少数民族，其中有12个世居民族，少数民族人口66.09万人，占全市总人口的58.1%。丽江历史上就是滇西北政治经济文化中心，是汉唐时代通往西藏和印度、尼泊尔等地的“丝绸之路”和“茶马古道”重镇。

丽江是一个发展中地区，同时也是一个民族团结的地区，境内水能资源、旅游资源、生物资源富集，多元文化独具特色，自然景观绚丽多彩，民族风情淳朴浓郁，拥有文化、自然、记忆三项世界遗产。多年来，丽江坚持从实际出发，积极探索适合丽江经济社会发展、独具丽江特色的发展之路，并确立了建设“生态产业基地、清洁能源基地和国际精品旅游胜地，中国面向西南开放桥头堡的重要窗口和国家生态安全的重要屏障”，实现三次产业协调带动经济发展的目标。在第一产业方面，从丽江立体气候明显、生物多样性

突出的特点出发，调整第一产业结构，围绕增加农民收入，把丽江建设成生态产业基地；在第二产业方面，立足水能资源丰富的优势，围绕把资源优势转变为经济优势，以金沙江水能开发为重点，通过科学技术，延长水电产业链，加快推进新型工业化，把丽江建设成清洁能源基地；在第三产业方面，继续发挥优势，站在更高的起点、更宽的舞台来推动和谋划丽江旅游的二次创业，坚持以“自然为本、特色为根、文化为灵魂、市场为导向”，着力推进旅游业转型升级，提升丽江旅游的管理服务水平，把丽江建成国际精品旅游胜地。丽江市具有发展苹果生产的优越自然条件，是云南省生产无公害优质苹果的适宜区，是滇西北优质晚熟苹果主产区。苹果是我国古老的栽培果种之一，已有2000多年的栽培历史。苹果也是丽江市大宗的水果果种，现有栽培面积9180 hm<sup>2</sup>。苹果生产集中在古城、玉龙县和宁蒗县发展，规划到2015年，新发展面积达0.33万hm<sup>2</sup>。针对丽江市苹果生产产量低、果实外观品质差、病虫害危害严重等生产实际，为帮助广大果农掌握现代苹果栽培技术、及时解决苹果生产中存在问题，我们组织编写了这本《丽江苹果高效栽培技术》科普读物，编写过程中，引用和参考了附录于书后的大量文献资料，对此由衷地表示感谢。

由于编写者长期工作在基层，专业视野不够开阔、专业水平不高，书中错漏之处实在难免，希望广大读者和业界人士批评指正！

编著者

2012年7月30日



# 目 录

<b>第一章 丽江苹果生产历史、现状、存在问题及发展趋势</b> ···	1
第一节 世界苹果生产状况·····	2
第二节 我国苹果生产状况·····	10
第三节 云南省苹果生产简介·····	13
第四节 丽江苹果生产历史、现状、存在问题及发展趋势···	14
第五节 丽江苹果生产的有利条件和不利因素·····	18
第六节 丽江苹果生产发展目标·····	19
<b>第二章 丽江苹果的生物学特性和生长发育规律</b> ·····	24
第一节 苹果的生长发育特性·····	25
第二节 生命周期与生产周期·····	41
第三节 苹果对环境条件的要求·····	44
<b>第三章 丽江苹果品种介绍</b> ·····	47
第一节 早中熟系列品种·····	47
第二节 中晚熟系列品种·····	52
第三节 晚熟系列品种·····	56
<b>第四章 优质丽江苹果种苗的繁殖</b> ·····	62
第一节 育苗地的选择与准备·····	62
第二节 普通型苹果砧木的选择和培育·····	63
第三节 营养系矮化砧木的选择和培育·····	69
第四节 苹果苗的嫁接·····	75
第五节 苹果苗嫁接后管理·····	81
第六节 苹果苗的出圃管理·····	82

第七节 苹果大苗繁育·····	86
<b>第五章 高效苹果园的建设</b> ·····	88
第一节 园地的选择与规划·····	89
第二节 栽 植·····	92
<b>第六章 苹果园土肥水管理</b> ·····	99
第一节 苹果园的土壤管理制度建立·····	99
第二节 苹果园施肥·····	110
第三节 苹果树营养失调症状与矫治·····	120
第四节 水分调控·····	135
<b>第七章 苹果树整形修剪</b> ·····	143
第一节 苹果树整形修剪的意义、修剪的原则及依据·····	144
第二节 苹果树主要树形的整形与修剪·····	149
第三节 苹果树的修剪方法·····	170
第四节 丽江苹果老树形的改造利用·····	175
<b>第八章 苹果花、果管理技术</b> ·····	183
第一节 花期管理·····	183
第二节 果期管理·····	192
第三节 苹果套袋技术·····	198
<b>第九章 丽江苹果常见病虫害及其防治</b> ·····	209
第一节 苹果病害·····	209
第二节 苹果虫害及其防治·····	229
第三节 病虫害综合治理·····	243
<b>第十章 苹果果子的采摘、贮藏、包装</b> ·····	255
第一节 果子的采摘技术·····	255
第二节 苹果果子的选果分级·····	257
第三节 苹果贮藏·····	268
第四节 包 装·····	279
附录1 苹果高效栽培操作规程参考表·····	282

附录2 苹果病害防治参考表·····	286
附录3 苹果虫害防治参考表·····	290
附录4 苹果树常用药剂的配置与使用·····	297
附录5 果园常用农药混合使用预览表·····	301
附录6 本书常用剂量单位标准符号及换算单位·····	302
参考文献 ·····	303



## 第一章 丽江苹果生产历史、现状、存在问题及发展趋势

苹果是落叶果树中主要栽培树种之一，也是世界果树栽培面积广、产量多的树种之一。苹果不仅栽培面积广、产量高，而且具有较高的营养价值。果实品质风味好，含水分85%左右，总含糖量约10%~14.2%，苹果酸0.38%~0.63%，可谓甜酸适口。据中央卫生研究院分析，每千克苹果果实含有胡萝卜素0.64mg，硫胺素0.08mg，尼克酸0.8mg，抗坏血酸40mg，脂肪0.8mg，碳水化合物122g，蛋白质1.6g，钙90mg，磷74mg，铁2.4mg。这些都是人体健康所必需的营养物质。

人们对苹果的评价很高，有科学家和医师把苹果称为“全方位的健康水果”或称为“全科医生”，有的被誉为“温馨圣果”，在保健方面好处很多：

(1) 降血压：过量的钠是引起高血压和中风的一个重要因素。苹果含有充足的钾，可置换过剩的钠使之排出体外，从而降低血压。同时，钾离子能有效保护血管，并降低高血压、中风的发生率。英国著名药理学家苏珊·奥尔里奇博士发现，苹果中所含的多酚及黄酮类物质能有效预防心脑血管疾病。

(2) 预防癌症：日本弘前大学的研究证实，苹果中的多酚能够抑制癌细胞的增殖。而芬兰的一项研究发现苹果中含有的黄酮类物质是一种高效抗氧化剂，它不但是最好的血管清理剂，而且是癌症的克星。多吃苹果，肺癌发病的概率能减少46%，其他癌症发病的概率也能减少20%。法国国家健康医学研究所的最新研究获知苹果中的原花青素能预防结肠癌。

(3) 苹果的维生素C是心血管的保护神、心脏病患者的健康元素。

(4) 苹果果胶属于可溶性纤维，不但能促进胆固醇代谢，有效降低胆固醇水平，更可促进脂肪排出体外。果胶还能促进胃肠道中的铅、汞、锰的排放，调节机体血糖水平，预防血糖的骤升骤降。

(5) 我国医学认为苹果具有生津止渴、润肺除烦、健脾益胃、养心益气、润肠、止泻、解暑、醒酒等功效。

总之，苹果在人类生活中是名副其实的保健食品，不仅从色、香、味讨人喜欢，对人体健康的益处更是举不胜举。

苹果除供鲜食外，有的熟食，有的药用。还可加工成果酒、果汁、果脯、果干、果酱、罐头和蜜饯等。

由于苹果的品种较多，适应性强，分布地区广，成熟期自6月中旬开始直至11月，加之一些晚熟品种很耐贮运，故有利于市场周年供应。在丽江，苹果主要是以鲜食为主，在民间也有利用小果，即次等果做苹果蜜饯，在宴席上和节日里食用。

立足丽江苹果产业发展趋势，了解和分析本地苹果生产历史、生产条件和所具有的优势，同时了解省内、国内和全世界苹果生产的动态、趋势，有助于确立今后的生产途径和生产目标。

## 第一节 世界苹果生产状况

### 一、世界苹果总体生产状况

欧洲在纪元前三百年已记载了苹果的品种。其后，罗马人开始栽培，并有了嫁接繁殖技术，18世纪已利用自然杂交进行实生苗选育，逐步推广栽培。当发现美洲新大陆后，欧洲移民把苹果传入美洲，在美洲又培育了不少新品种。日本在明治维新时期，从欧美引



入苹果，苹果开始传入亚洲。此后，澳洲、非洲也都相继引入苹果。近百年来，世界五大洲先后有了苹果栽培。

根据 2003 年联合国粮农组织农业生产年鉴，世界苹果总面积稳定在 520 万  $\text{hm}^2$ ，总产量稳定在 5700 万 t 左右，占世界水果总产量的 12%，次于柑橘（占世界水果总产量的 22%）、香蕉（占世界水果总产量的 14%）、葡萄（占世界水果总产量的 13%），居第四位。

从世界苹果的年总产量递增情况来看，1950 年到 1960 年世界苹果总产量在 1000 万 t 之间，到 1970 年世界苹果总产量达 2000 多万 t，到 1980 年世界苹果总产量达 3000 多万 t，到 1990 年世界苹果总产量达 3000 万 t，到 2001 年世界苹果总产量增长到 5791.6 万 t。1950 年以来，世界苹果得到了快速发展，产量基本呈增加趋势，到历史上产量最高的 2003 年世界苹果总产量 5796.7 万 t，产量提高了 5 倍多。

## 二、世界苹果生产分布

目前世界上生产苹果的国家 and 地区有 80 多个，主产区主要集中在亚洲、欧洲、北美洲。2010 年苹果年产量超过 100 万的国家 and 地区顺次为中国、欧盟 27 国、美国、土耳其、印度、智利、俄罗斯、巴西，这 8 个国家 and 地区的苹果产量合计约占世界总产量的 91.87%。受波兰种植面积减少和西班牙授粉问题的影响，欧盟 27 国的苹果生产预计减产 4.08%；而中国、土耳其、智利将增产 7%，俄罗斯、美国小幅增长 2%~3%。亚洲位居世界第一，欧洲位居世界第二，亚洲是世界第一苹果生产大洲。亚、欧两大洲的苹果产量占世界苹果总产量的 80%。北美洲、中美洲、南美洲、非洲和大洋洲等 4 大洲的苹果总产量还不足世界苹果总产量的 20%。世界苹果主产区主要集中在亚洲和欧洲，其主要原因是得益于这两个洲有较优越的自然气候条件和社会经济条件，一方面欧亚大陆中南部地处北温带，气候温暖，光照充足，降雨量适中，是苹果树比较理想的生长地区；另一方面，欧亚大陆经济相对发达，人口居住集中，苹果

食品在饮食文化中占有重要地位，世界重要的苹果消费市场和出口市场主要在欧亚大陆。

### 三、世界主要苹果生产国、产量和出口国

世界上生产苹果的80多个国家和地区中年产量在50万t以上的国家有中国、美国、法国、泰国、伊朗、波兰、意大利、俄罗斯、德国、印度、阿根廷、智利、日本、巴西、西班牙、韩国、罗马尼亚、南非、匈牙利、乌兹别克、乌克兰、新西兰等22个国家。其中，中国年产苹果3300万t，是世界上生产苹果最多的国家，位居第一；其次是欧盟27国，年产苹果在1200万t；第三是美国，年产苹果在450万t；第四是土耳其，年产苹果在280万t。年产苹果193万t到109万t，依次位居第五到第八的国家是印度、智利、俄罗斯、巴西。

2010年，在全球经济逐步复苏的有利形势的影响下，世界苹果出口总量预计稳步提高到515.67万t，比2009年增长5.15%（25.27万t），达到2004年之后5年来的最高水平。

### 四、苹果品种和分布

世界上的苹果品种，经过人们的长期栽培和选育，迄今不下1万余种，这些品种来源于自然杂交、人工杂交、自然芽变、人工诱变、无性杂交等途径，而目前用于生产的苹果品种大概有四五十个品种系列。

在世界苹果产区，包括我国在内，红富士则成为世界第一大栽培品种，目前，美国、意大利、法国、智利、南非等新发展的果园中红富士占50%以上，中国红富士栽培面积占苹果总面积的49.6%。我国除外，元帅系和金冠仍是世界两大主栽品种。

苹果主产国的主栽品种：

日本：富士系、津轻系、乔纳金、陆奥、王林、珊夏等；

美国：乔纳金、恩派、红富士、新红星、嘎拉、布瑞本等；



澳大利亚：粉红佳人、澳洲青苹、姆瑞宝石等；  
新西兰：嘎拉、太平洋玫瑰、布瑞本、华丽等；  
韩国：甘红、红露、曙光、秋光、华红等。

## 五、世界苹果发展趋势

随着世界经济一体化的形成和发展，苹果的生产者、经营者和消费者均将在全球统一的大市场中竞争。陈学森等专家考察美国、日本、意大利、澳大利亚、新西兰等苹果产业发展情况，分析世界苹果产业发展趋势，在《果树学报》2010年27卷中发表了《当今世界苹果产业发展趋势及我国苹果产业优质高效发展意见》一文，阐述“世界苹果生产先进国家的苹果产业具有九大十化六高三性的共同特点，即大群体、大区试、大品种、大苗木、大行距、大密度、大角度、大授粉、大规模、集约化、区域化、机械化、设施化、标准化、技术简化、安全化、组织化、一体化、多样化、高投入、高有机、高光效、高产量、高优率、高效益、矮化性、一致性及早果性，代表了当今世界苹果产业发展方向，实现了经济、社会、生态三大效益的共赢。”了解世界苹果的生产现状和发展趋势，将有助于我国采取适当措施解决目前苹果生产中的主要问题，加快由苹果生产大国向生产强国转变。

### （一）世界苹果产业发展趋势

#### 1. 大群体、大区试、大品种、大苗木、大行距、大密度、大角度、大授粉、大规模

（1）大群体 在亲本选择与选配得当的前提条件下，必须保证每个杂交组合或实生后代群体有足够的数量，至少3000株。

（2）大区试 对育成的新品系（种）要根据品种可能的适应范围在世界苹果主产区安排品种比较试验，在尽可能大的范围内认识新品种的推广价值和推广范围。

（3）大品种 通过杂交、实生或芽变等常规途径选育优良品



种,对有希望的新品种及时申请国际新品种权保护,以切实保护育种单位和育种者的利益。形成有特色的世界性苹果“大品种”。

(4)大苗木 用3年的时间培育带分枝的无病毒优质大苗,一般苗木标准是:基部干径在1.0~1.3cm,苗高1.5m在合适的分枝部位有6~9个的分枝,长度40~50cm。优质大苗的主根健壮,侧根多,大多数长度超过了20cm。

(5)大行距 建园定植大苗木的行距普遍采用3.0~3.5m,株距0.8~1.2m。

(6)大密度 建园定植密度合每 $\text{hm}^2$ 定植2385~4170株,每亩定植159~278株。

(7)苹果园普遍采用立架栽培,高纺锤形整形。“大角度”下垂枝修剪,即顺行设立水泥柱,拉4道铁丝,树干固定在4道铁丝上,铁丝架一般高达3~3.5m。成龄果园还在第一道铁丝70~80cm处设立横杆,横杆长80cm,分别在左右两侧拉两道铁丝,用于固定下部的下垂结果枝;一般树高在3.5~4m,冠幅0.8~1.2m,在中心干上直接着生角度下垂的结果枝(角度一般在 $110^\circ \sim 130^\circ$ ),保持了中心干的绝对优势;为达到生长与结果的平衡、实现持续优质丰产,有三个重要的辅助措施:一是在树体生长过旺时,采用专门的根系修剪机械进行根系修剪法来减缓树体生长势;二是对于树冠内萌发的竞争枝和徒长枝,可利用开张器拉枝下垂培养结果枝,或者直接疏枝控制。因此,修剪上多以疏剪、长放2种手法为主,很少短截;三是以花缓势,以果压冠,着生在中心干上的结果枝过大过粗时,及时留台疏除更新。

(8)大授粉 在欧洲利用“矮化海棠”易成花、花量大、花粉多、花期长、花粉亲和力强、寿命长及抗低温等特点,几乎所有的苹果园都在行间栽植“矮化海棠”或嫁接一个大枝的海棠作为专用授粉品种,比例为15~20:1。

(9)大规模 70%的农场主苹果园经营面积在3~12 $\text{hm}^2$ ,最多超过45 $\text{hm}^2$ ,实现了规模效益。