

*Xiandai Pingguo*

# 现代苹果

高效栽培实用新技术

曹新芳 姜召涛 主编



 中国农业出版社

# 现代苹果高效栽培 实用新技术



曹新芳 姜召涛 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

现代苹果高效栽培实用新技术 / 曹新芳, 姜召涛主  
编. —北京: 中国农业出版社, 2015. 12  
ISBN 978-7-109-21093-6

I. ①现… II. ①曹… ②姜 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 261690 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张 利

---

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行  
2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月北京第 1 次印刷

---

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 5.375 插页: 2

字数: 135 千字

定价: 17.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 编写人员名单

主    编：曹新芳  姜召涛

副 主 编：于忠辉  李  康  都兴政  李存涛

编写人员：赵海涛  田利光  栾朝辉  都英菊

张明勇  秦  辉  都秀丽  赵  霞

祝咏梅  张  华  郝  哲  徐美娟

林红研  刘广娟

“药食同源”是发展方向。苹果是世界四大水果（苹果、柑橘、葡萄和香蕉）之一，生态适应性强、耐贮性好、供应周期长，果实含有较高比例的、人体比较容易吸收的游离多酚，具有很好的抗氧化、抗肿瘤、预防心脑血管疾病及保肝等作用，营养保健价值高，有“一天一苹果，医生远离我”（An apple a day keeps the doctor away!）的美誉，世界上相当多的国家都将其列为主要消费果品而大力推荐！

烟台地处胶东半岛，三面环海，西面与华北平原相连，属典型的暖温带季风型大陆性气候，山地丘陵，沙滩海洋，冬无严寒，夏无酷暑，光照充足，气候宜人。1871年，美国传教士约翰·倪维思夫妇将从美国、欧洲搜集的西洋苹果苗木带入烟台，创建“广兴果园”。因此，烟台是我国开始栽培西洋苹果的发祥地，也是农业部划定的两个苹果优势产区之一。目前，烟台苹果栽培面积达18.13万公顷，总产495万吨，产值126.9亿元；“烟台苹果”以个大皮薄汁多、酥脆爽口、酸甜味美、耐贮品优而享誉四方，成为一张靓丽的城市名片。2008年“烟台苹果”注册了国家地理标志证明商标，2011年“烟台苹果”荣获中国驰名商标



标。2009年以来，烟台苹果已连续5年蝉联中国农产品区域公用品牌果业第一品牌，品牌价值超过100亿元。

尽管如此，烟台苹果产业可持续高效发展面临栽培管理模式落后、树龄老化、果园郁闭现象严重、通风透光不良、机械化水平低、生产成本低、土壤生产能力下降及大小年结果现象严重等问题。为此，长期在果业生产第一线从事技术推广与培训的曹新芳和姜召涛等同志，在认真挖掘群众经验、总结现代果业技术试验示范成果的基础上，组织编写了《现代苹果高效栽培实用新技术》一书，涉及果园建立、肥水管理、整形修剪、花果管理及病虫害防控等领域的新理念、新技术，如果园生草培肥地力技术、病虫害绿色防控技术及现代矮砧集约栽培技术等。该书层次分明，言简意赅，语言流畅，具有较好的科学性、可读性、继承性、前瞻性、创新性、实用性和可操作性。因此，该书的出版发行，将为推动烟台乃至我国苹果产业的转型升级和提质增效及农民持续增收发挥重要作用，我乐于作序。

2015年10月1日

苹果是世界性果品，市场需求量大，发展前景广阔，许多国家均把苹果作为主要的消费果品。我国是世界苹果生产的最大国，面积和产量均居世界前茅。改革开放以来，苹果产业在增加农民收入，促进农村经济发展方面起到了积极的推动作用。

烟台是我国苹果的主产地之一，栽培苹果历史悠久，品种资源丰富，农民种植苹果的积极性高，且有较丰富的管理经验。但就目前来看，在苹果生产上还存在很多问题，突出表现在土壤管理方式不合理，生产能力低下；果园郁闭现象严重，光能利用率低；栽培模式仍以传统的栽培模式为主，机械化水平低，生产成本高等。

当前果业生产正处在转型升级期，水果产业正由单一农户分散经营管理向多元主体、提升机械化水平和采用现代科技方向转变。加速现代果业发展，提升水果产业的质量效益，保持水果产业的可持续发展，已成为摆在全体果树工作者和生产者面前的一个重要课题。

本书针对当前烟台苹果产业存在的突出问题，结合作者多年的实践经验，力求实用，简单易懂，系统阐述了苹果高效栽培管理的相关技术，供广大果农参考使用。



本书在编写过程中，承蒙山东省水果产业体系首席专家、山东农业大学陈学森教授校阅，并作序，在此表示由衷的感谢。

编著者

2015年10月



序  
前言

|                      |   |
|----------------------|---|
| 第一章 建园 .....         | 1 |
| 第一节 对生态环境条件的要求 ..... | 1 |
| 一、气温 .....           | 1 |
| 二、降水量 .....          | 1 |
| 三、日照 .....           | 1 |
| 四、土壤 .....           | 2 |
| 第二节 园地选择和评价 .....    | 2 |
| 一、园地选择的依据 .....      | 2 |
| 二、园地选择的标准 .....      | 3 |
| 三、地形评价 .....         | 3 |
| 第三节 果园的规划与设计 .....   | 4 |
| 一、果园土地规划与设计 .....    | 4 |
| 二、果园排灌系统的规划 .....    | 5 |
| 三、果园防护林的规划 .....     | 6 |
| 第四节 高标准建园 .....      | 8 |
| 一、栽植行向的选择 .....      | 8 |
| 二、确定适宜的栽植密度 .....    | 8 |
| 三、合理配置授粉品种 .....     | 8 |
| 四、定植技术 .....         | 9 |



|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第五节 主要优良品种介绍 .....         | 12 |
| 一、早熟品种 .....               | 12 |
| 二、中熟品种 .....               | 13 |
| 三、晚熟品种 .....               | 16 |
| 第二章 土肥水管理技术 .....          | 19 |
| 第一节 当前土壤管理存在的问题 .....      | 19 |
| 一、土壤管理方式不合理 .....          | 19 |
| 二、耕作制度不合理 .....            | 20 |
| 第二节 养根壮树, 提质增效 .....       | 20 |
| 一、根系的功能及类型 .....           | 21 |
| 二、根系的生长发育特点 .....          | 22 |
| 三、影响根系生长的主要因子 .....        | 24 |
| 四、着眼于地下, 改善根系生长的环境条件 ..... | 25 |
| 五、深翻熟化土壤 .....             | 31 |
| 六、酸化土壤改良 .....             | 32 |
| 第三节 果园施肥 .....             | 33 |
| 一、苹果所需营养元素及生理作用 .....      | 33 |
| 二、果树营养需求特点 .....           | 36 |
| 三、果树年周期营养分配规律 .....        | 36 |
| 四、胶东地区果园土壤养分评价 .....       | 37 |
| 五、树势强弱的田间判断——树相诊断 .....    | 42 |
| 六、当前果园施肥上存在的问题 .....       | 43 |
| 七、改革施肥观念, 增加肥料投入 .....     | 44 |
| 八、施肥量的确定 .....             | 47 |
| 九、苹果推荐施肥方案 .....           | 49 |
| 第四节 苹果钙素营养及苦痘病防治技术 .....   | 52 |
| 一、苹果钙素营养特点及分布 .....        | 52 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 二、套袋苹果苦痘病严重的原因 .....      | 53 |
| 三、预防措施 .....              | 54 |
| 第五节 果园水分管理 .....          | 56 |
| 一、当前果园水分管理存在的弊端 .....     | 56 |
| 二、果树需水规律 .....            | 56 |
| 三、灌水时期 .....              | 57 |
| 四、果园灌溉标志和灌水量的确定 .....     | 58 |
| 五、改革灌溉方式，变大水漫灌为行间沟灌 ..... | 59 |
| 六、果园排涝 .....              | 59 |
| 第三章 苹果花果管理技术 .....        | 60 |
| 第一节 人工辅助授粉 .....          | 60 |
| 一、人工点授 .....              | 60 |
| 二、花期喷粉 .....              | 61 |
| 三、放蜂授粉 .....              | 61 |
| 第二节 疏花疏果，合理负载 .....       | 62 |
| 一、疏花疏果的重要性 .....          | 62 |
| 二、疏花疏果的方法及留果量的确定 .....    | 63 |
| 三、疏花疏果应注意的问题 .....        | 63 |
| 第三节 果实套袋 .....            | 64 |
| 一、纸袋的种类 .....             | 64 |
| 二、纸袋的选择 .....             | 64 |
| 三、套袋时间 .....              | 65 |
| 四、套袋方法 .....              | 65 |
| 第四节 苹果摘袋及摘袋后的管理技术 .....   | 65 |
| 一、摘袋时期及方法 .....           | 65 |
| 二、摘袋后的管理技术 .....          | 66 |
| 第五节 果实采收 .....            | 67 |



|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 一、适宜采收期的确定 .....               | 67        |
| 二、分期采收 .....                   | 67        |
| 三、果品贮藏 .....                   | 68        |
| <b>第四章 整形修剪 .....</b>          | <b>69</b> |
| <b>第一节 苹果整形修剪的意义和作用 .....</b>  | <b>69</b> |
| 一、整形修剪的意义 .....                | 69        |
| 二、整形修剪的作用 .....                | 69        |
| <b>第二节 整形修剪的时期和基本方法 .....</b>  | <b>70</b> |
| 一、整形修剪时期 .....                 | 70        |
| 二、修剪的方法与作用 .....               | 70        |
| <b>第三节 与整形修剪有关的生物学特性 .....</b> | <b>73</b> |
| 一、芽和枝 .....                    | 73        |
| 二、与整形修剪有关的特性 .....             | 75        |
| <b>第四节 整形修剪技术 .....</b>        | <b>78</b> |
| 一、生产中常用树形 .....                | 78        |
| 二、不同年龄时期的修剪特点 .....            | 79        |
| 三、结果枝组的布局、培养、维护与更新 .....       | 85        |
| 四、郁闭果园改造技术 .....               | 87        |
| 五、生产上常见几种类型树的修剪 .....          | 90        |
| 六、休眠季节修剪应注意的几个问题 .....         | 91        |
| <b>第五章 病虫害防治技术 .....</b>       | <b>93</b> |
| <b>第一节 主要真菌性病害及防治技术 .....</b>  | <b>93</b> |
| 一、苹果腐烂病 .....                  | 93        |
| 二、苹果干腐病 .....                  | 94        |
| 三、苹果轮纹病 .....                  | 95        |
| 四、苹果炭疽病 .....                  | 96        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 五、苹果斑点落叶病 .....          | 97  |
| 六、苹果褐斑病 .....            | 97  |
| 七、苹果粗皮病 .....            | 98  |
| 八、苹果锈病 .....             | 99  |
| 九、苹果疫腐病 .....            | 100 |
| 十、根部病害 .....             | 100 |
| 第二节 常见生理性病害及防治技术 .....   | 104 |
| 一、苹果苦痘病 .....            | 104 |
| 二、苹果黑点病 .....            | 104 |
| 三、苹果小叶病 .....            | 105 |
| 四、缩果病 .....              | 105 |
| 五、黄叶病 .....              | 106 |
| 第三节 苹果主要病毒性病害 .....      | 107 |
| 一、苹果锈果病 .....            | 107 |
| 二、苹果花叶病 .....            | 107 |
| 三、预防措施 .....             | 108 |
| 第四节 苹果主要虫害及防治技术 .....    | 108 |
| 一、康氏粉蚧 .....             | 108 |
| 二、苹果金纹细蛾 .....           | 108 |
| 三、苹果卷叶蛾 .....            | 109 |
| 四、桃小食心虫 .....            | 110 |
| 五、梨小食心虫 .....            | 111 |
| 六、苹果黄蚜 .....             | 111 |
| 七、苹果绵蚜 .....             | 112 |
| 八、绿盲蝽 .....              | 112 |
| 九、大青叶蝉 .....             | 113 |
| 十、叶螨类 .....              | 114 |
| 第五节 苹果病虫害预测预报与防治方法 ..... | 116 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、病虫害预测预报 .....          | 116 |
| 二、病虫害的防治方法 .....         | 116 |
| 第六节 频振式杀虫灯的应用技术 .....    | 122 |
| 一、工作原理 .....             | 122 |
| 二、使用方法 .....             | 122 |
| 三、频振式杀虫灯诱杀害虫效果 .....     | 123 |
| 四、频振式杀虫灯应用前景 .....       | 124 |
| 第七节 常见农药及作用特点 .....      | 124 |
| 一、主要杀菌剂 .....            | 124 |
| 二、主要杀虫杀螨剂 .....          | 130 |
| 三、农药使用应注意的问题 .....       | 136 |
| 第八节 病虫综合防治 .....         | 138 |
| 一、萌芽前的防治 .....           | 138 |
| 二、重视花前药 .....            | 139 |
| 三、落花后至套袋前 .....          | 139 |
| 四、套袋后 .....              | 140 |
| 五、7月上旬至8月底 .....         | 140 |
| 六、9月下旬（摘袋前3天） .....      | 140 |
| 第六章 苹果矮砧集约栽培技术 .....     | 145 |
| 第一节 改革栽培模式推行矮砧集约栽培 ..... | 145 |
| 一、矮砧集约栽培的意义 .....        | 145 |
| 二、矮砧集约栽培与传统栽培模式的区别 ..... | 146 |
| 第二节 苹果主要矮化砧木 .....       | 146 |
| 一、主要矮化砧木简介 .....         | 146 |
| 二、苹果矮化砧木应用现状 .....       | 147 |
| 第三节 建园 .....             | 147 |
| 一、园地的选择 .....            | 147 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 二、整地改土 .....       | 148 |
| 三、选用优质大苗 .....     | 148 |
| 四、确定适宜的栽植密度 .....  | 149 |
| 五、定植技术 .....       | 149 |
| 六、定植后管理 .....      | 150 |
| 第四节 整形修剪 .....     | 150 |
| 一、树形 .....         | 150 |
| 二、定植后的修剪 .....     | 151 |
| 三、定植后第二年修剪 .....   | 151 |
| 四、定植后第三年修剪 .....   | 152 |
| 五、定植第四年修剪 .....    | 153 |
| 六、定植第五年以后的修剪 ..... | 153 |
| 第五节 加强土肥水管理 .....  | 153 |
| 一、推行生草栽培 .....     | 153 |
| 二、加强水分管理 .....     | 154 |
| 三、平衡施肥 .....       | 154 |



# 第一章 建 园

## 第一节 对生态环境条件的要求

### 一、气温

苹果喜欢冷凉干燥、光照充足的气候条件。适宜苹果生长的年平均气温为  $7.5\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，冬季最冷月平均气温为  $-10\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。生长期温度，春季日平均气温达到  $3^{\circ}\text{C}$  以上，地上部开始活动， $8^{\circ}\text{C}$  左右开始生长， $15^{\circ}\text{C}$  以上生长最活跃。整个生长期（4~10 月）平均气温在  $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，夏季（6~8 月）平均气温在  $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，最适合苹果的生长。土壤温度对苹果根系生长的影响很大，土温  $3^{\circ}\text{C}$  时，根系开始生长，最适生长温度为  $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。土温升高到  $30^{\circ}\text{C}$  时，根系停止生长，低于  $-10^{\circ}\text{C}$  时则根系受冻。

### 二、降水量

苹果适宜在年降水量  $500\sim 800$  毫米的地区生长。如果降水超过  $1\,000$  毫米，特别是在高温多湿的条件下，苹果树生长过旺，果实品质下降，且易发生病虫害。北方苹果产区多为早春干旱，夏季降水量过多，降雨分布不均匀，为此，建园必须具备灌溉条件，并注意果园排涝，做到旱能浇、涝能排。

### 三、日照

苹果是喜光树种，光照充足，始能生长正常。生产优质苹果一般要求年日照时数  $2\,200\sim 2\,800$  小时，特别是 8~9 月不能少于  $300$  小时以上。年日照  $< 1\,500$  小时或果实生长后期月平均日照时





数 $<150$ 小时会明显影响果实品质。若光照强度低于自然光的30%则花芽不能形成。

## 四、土壤

要求土质肥沃、土层深厚，土层深度在1米以上，土壤pH以6.0~7.5为宜。富含有机质的沙壤土和壤土最好，有机质含量应在1%以上。

# 第二节 园地选择和评价

## 一、园地选择的依据

**(一) 生态环境条件** 园地选择的依据主要是环境条件，特别是气候条件必须适合苹果树的生长发育。对环境条件考虑，不光是大环境，还要考虑到局部小气候环境，因为小气候条件直接影响树体的生长发育。同时，要远离污染源，符合相应的水果质量安全标准的产地环境要求，并具有可持续发展的生产潜力。

**(二) 地形地貌** 地形地貌也是影响建园的重要因素，建立什么形状和规格的果园，主要根据地形地貌而定。一般苹果园应选择在地势比较平坦或比较缓和的丘陵地带，这样不但有利于高产稳产，也便于管理。

**(三) 土层厚度和养分状况** 土层厚度和养分状况直接影响果树的生长和结果。过于瘠薄的土壤或养分含量太低的土壤，不利于果树的生长发育。

**(四) 土壤质地** 土壤中空气含氧量在10%以上，苹果才能生长。在10%以下时，地上、地下器官都受到抑制；在5%以下时，根系和地上器官都停止生长；在1%以下时，细根致死，地上部凋萎、落叶、枯死。通气良好的园地，苹果根为黄褐色，根毛多而长。反之，根色暗淡，根毛少而短。土壤通气不良，嫌气性细菌活动旺盛，土壤中还原物质多，对苹果根系有毒害作用。一般果园以含有相当于25%的非毛管孔隙，对土壤的通气最为理想。