

67.5
QED

359200

现代果树科学

[美] 诺曼·弗兰克林·蔡尔德斯著
曲泽州 杨文衡 周山涛译校



农业出版社

现代果树科学

〔美〕诺曼·弗兰克林·蔡尔德斯著

曲泽洲 杨文衡 周山涛等译校

农业出版社

MODERN FRUIT SCIENCE
by Norman F. Childers
Horticultural Publications, Eighth Edition, 1978

现 代 果 树 科 学
〔美〕诺曼·弗兰克林·蔡尔德斯著
曲泽洲 杨文衡 周山涛等译校

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 21 印张 576 千字
1983 年12月第1版 1983 年12月北京第1次印刷
印数 1—7,800 册

统一书号 16144·2529 定价 3.10 元

译 者 的 话

近几年来，在党十一届三中全会的精神鼓舞下，出版界同著译者密切配合，相当广泛地介绍外国先进科学技术的研究成果，对我们解放思想起了很好的作用，对广大的读者开阔眼界甚有裨益。现在，翻译出版《现代果树科学》，我们认为也很有必要。

《现代果树科学》是美国新泽西州Rutgers大学N.F.Childers教授所著，在美国许多大学采用为教科书或参考书。书中表现出美国的务实精神，着眼于实用。有关果树生产的全世界概况作必要介绍之后，针对果树生产、经营管理、采收、贮藏以至运销等整个过程遇到的问题，均给予详尽清楚的阐述，并为读者进一步研究解决好种苗、药剂、机械等等问题指明途径。因此，本书不仅可作教科书和参考书，对果树栽培者和有志于从事果园或果品经营者也很适用。自1949年第一版问世以来，三十多年中多次修订出版，可见深受读者欢迎。

从《现代果树科学》一书中，读者可目睹美国果树（常绿果树除外）生产—销售的全貌，明白美国果品在世界水果市场上富于竞争力的缘故。就总产量和单位面积产量来说，书中引用的统计资料，亦足见其领先地位。那么取得富于竞争力的原因是什么呢？纵观全书可以得到答案。我们认为：一方面是有现代的科学技术和物资装备，另一方面还有社会力量和经营者的个人因素。例如：果园经营者之间的合作；园主如何取得当地农业行政部门、教育和科研机构（公司）的协助和指导；个人所有几百亩果园自负盈亏，怎么搞法以求成功避免失败？这本书的描述给读者以鲜明的印象。

我国果树事业，要达到高产、优质、低消耗的要求，要解决领导、行政、科技、教育等方面的人员对此问题认识上的许多差异，

还要就生产、贮藏、运销等方面做许多工作。我们认为，本书的内容，特别是成本核算方面，是可资借镜的。

科学技术日新月异，书籍内容和报刊文章相比，在个别课题上自然不那样新鲜，但本书以其全面和系统的特点，恰好更适应大多数读者的需要。

译本根据本书1979年第八版译出，稍有删节。

参加本书翻译工作者有：北京农业大学园艺系周山涛、郑开文、孙自然；河北农业大学曲泽洲、杨文衡、陈四维、王祖武、韩其谦、马宝焜、吕增仁、郝荣庭、黄梧芳和季正端等。

1981年8月

目 录

译者的话

第一章 引言.....	1
第二章 苹果的分布、生产和品种.....	10
美国苹果产区 (11) 世界苹果产区 (15)	
第三章 果园建立.....	26
果园的位置 (26) 栽植计划 (33) 苗木的采购 和护理 (38) 果树栽植 (46) 一些矮化根砧问题 的分析 (48) 营养系砧木的管理问题 (51)	
第四章 苹果树的修剪.....	58
苹果幼树的整形 (65) 苹果结果树的修剪 (71) 成龄树修剪的效果 (73) 苹果结果树修剪的步骤 (74) 加密树的修剪 (75) 复壮和更新老果园或 撩荒的果园 (76) 不同苹果品种的修剪特点 (77) 飓风危害 (79) 用化学药剂抑制生长, 加大分枝角度 (79) 拔除老树 (80) 兽害的预防 (80)	
第五章 苹果园的土壤管理.....	82
果树的土壤管理 (83) 苹果园的施肥 (91)	
第六章 苹果的花芽形成、授粉和座果.....	104
花芽形成 (104) 授粉和座果 (108) 苹果落果 (117)	
第七章 苹果疏果和隔年结果	120
疏果的目的 (121) 苹果的化学疏除 (124) 影响 化学疏除效果的因素 (125) 易疏和难疏的条件 (133)	
第八章 树的嫁接与芽接	135
是否需要嫁接 (137) 嫁接时期 (137) 接穗的选 择与贮藏 (138) 嫁接用具与设备 (139) 高接 (139) 接后的管理 (144) 修补嫁接 (147)	

第九章 果树冻害	150
冻害的发生 (150) 冬季冻害的类型 (154)	
第十章 苹果的采收、包装和加工	160
采收前的准备 (160) 利用采前喷药防止落果 (170)	
收获果实 (173) 包装间 (174) 苹果加工 (188)	
第十一章 苹果贮藏	191
贮藏库的功用 (192) 重要的贮藏因素 (195) 贮藏库的类型 (197)	
贮藏库的库容量 (201) 绝热和绝热材料 (201)	
防潮层 (205) 贮藏库的结构 (206)	
通风贮藏库 (209) 冷藏库 (210) 冷却装置管理中的一般故障 (218)	
经费 (220) 贮藏病害 (220)	
第十二章 苹果销售	228
销售方式 (228) 运输终点的检验 (231) 市场爱好 (232)	
果实的装载和运输 (232) 改进销售和宣传手段 (235)	
第十三章 梨与榲桲	239
梨的栽培 (239) 梨品种的选择 (241) 梨的授粉 (243)	
梨园地点的选择 (245) 梨园设计 (246) 繁殖和砧木 (247)	
整形和修剪 (249) 土壤管理 (251) 疏果 (254)	
梨的采收与处置 (255) 梨的贮藏 (259) 贮藏病害 (261)	
榲桲栽培 (263)	
第十四章 桃、油桃、杏和扁桃	266
桃的栽培 (266) 桃的品种选择 (268) 授粉要求 (276)	
桃的砧木 (276) 定植要领 (278) 修剪 (278)	
结果树的修剪 (282) 土壤管理 (287) 疏果 (295)	
霜害和冻害 (298) 高接和桥接 (300)	
采收 (301) 包装 (304) 贮藏 (305)	
运输 (306) 罐藏和干制 (307) 销售 (308)	
生产费用 (309) 油桃 (309) 杏 (310)	
扁桃 (312)	

第十五章 李的栽培316

李的品种群 (317) 品种选择 (320) 授粉(321)
李的砧木 (324) 高接 (325) 李树的修剪(326)
疏果 (328) 土壤管理 (330) 李的抗霜力和抗冻力 (331) 采收 (332) 包装 (335) 贮藏 (336) 运输 (337)

第十六章 樱桃栽培339

樱桃的品种 (340) 授粉 (344) 樱桃的砧木 (346) 抗寒性 (347) 定植要领 (348) 幼龄樱桃的修剪技术 (349) 成龄樱桃的修剪技术(350)
土壤管理 (352) 采收 (357) 病虫害 (361) 容器、分等、贮藏 (362) 销售 (363) 生产费用 (364)

第十七章 食用坚果, 小量果树类367

食用坚果 (367) 薄壳山核桃类 (369) 栽培管理 (375) 核桃 (382) 普通核桃 (384) 榛子 (395) 板栗 (400) 无花果 (401) 柿 (409) 猕猴桃 (中华猕猴桃) (415)

第十八章 病虫害防治416

试验站和其它机构的任务 (421) 喷雾药剂 (422) 防治昆虫和螨类的药剂 (422) 杀菌剂 (423) 杀虫剂 (428) 昆虫的测报 (436) 苹果黑星病的防治 (438) 喷雾物质的安排 (442) 应用喷雾的时间和总量 (443) 联邦法规, 残留耐 (药)量 (444) 预防农药中毒 (449) 蜜蜂的中毒 (453) 喷雾液的相容性 (453) 喷雾历 (455) 果树病虫害的综合管理 (456) 适用于幼龄未结果果树的计划 (459) 喷雾和气候的伤害 (461) 果园喷雾的历史 (467) 喷雾机械及设备 (472) 喷雾器的基本机制 (472) 小型人力或动力喷雾器 (480) 大型轻便动力喷雾器 (481) 喷雾混合设备和再装满装置 (486) 固定喷雾设备 (488) 飞机及直升飞机喷雾 (489) 杂草喷雾器 (489) 喷粉机械及设备 (491) 喷雾和喷粉的应用 (494) 低容量浓缩喷

雾 (501)	喷雾和喷粉之外的其它防治措施 (512)	
防治果树线虫 (514)	果树病毒 (515)	机械和设备的保养 (518)
第十九章 防霜和防旱		523
防霜 (523)	干旱—灌溉 (533)	灌溉方法 (538)
灌溉程序 (546)		
第二十章 葡萄栽培		548
概况 (548)	美洲种葡萄栽培 (550)	麝香葡萄的栽培 (572)
	欧洲种葡萄的栽培 (574)	
第二十一章 草莓栽培		582
栽植地的选择 (583)	品种选择 (584)	繁殖 (590)
整地 (591)	建园栽植 (592)	间作物 (597)
第一年的夏季管理 (598)	施肥 (600)	灌溉 (603)
	防寒 (605)	草莓的更新 (606)
	采收 (607)	病害 (610)
		虫害 (612)
		连续结果的草莓 (614)
		草莓及其它果树的组织培养 (614)
附录		
一、华盛顿州苹果生产成本		616
二、苹果树最好的栽植密度是多少?		617
三、密植苹果园的经济核算		620
Davis加州大学, A.D.Reed对密植苹果园的经济分析简介 (620)		
华盛顿州苹果在完全矮化和半矮化砧上的建园费用表 (623)		
四、金冠苹果无果锈的探索		626
五、加州建议采用的果树叶分析的临界含量		627
六、果园劳力管理		628
参考文献		632

第一章 引 言

就我们所知，目前作为栽培、食用和加工果汁果酒的各种鲜美果品，原产在许多国家：咖啡原产在埃塞俄比亚；梨、苹果和核桃原产在阿富汗；可可、菠萝、巴西果、腰果、西番莲果原产在巴西—巴拉圭；桃、杏、柑桔和桑椹原产在中国；番石榴原产在墨西哥；越桔、蔓越桔、薄壳山核桃原产在北美；樱桃、李、葡萄、扁桃、无花果、枣椰、柿、阿月浑子和石榴原产在伊朗；木瓜原产在秘鲁；香蕉、椰子和柚子原产在泰国—马来亚—爪哇。

早年的世界旅行家、商人和移民从他们的家乡把这些果树的植株和种子带到了美国。今天用于商业性的许多主要果树种类和品种，也是由传教士、旅行家、拓荒的农民和一些知名人士如 Johnny Appleseed 把它们迅速繁殖并传播到新的区域。果树爱好者和政府的农业试验站先后通过随机的选择或科学育种，使今天商业性栽培的优良品种逐渐增加。

在过去七十五年中，果树生产技术起了显著的变化。二十世纪初果树栽培与今天采用的许多技术措施和各种类型的机械相比，就显得相当简单了。从前，很少喷药或者根本不用。现在，苹果树上喷药每年有十至十五次之多。由于昆虫和病害数量增加，而且某些病虫的种对于一般药物加强了抵抗力，因而需要更多的药物喷施。从前，很多苹果在收获以后直接由果园出售，不需分级和包装。现在，大多数商品果实需要仔细地刷洗、分等、分级，并采用专门的机械进行包装。于是大部分产品在进入销售环节以前，可能需要贮藏几星期或几个月。很明显，作为商品性生产和处置果实的劳力和

设备都有增加，而且同样数量的苹果，每年支付雇用人员所需的工资则是二十世纪初的十倍。因此，果树生产者必需再提高劳动效率。

1940年以后不久，果树栽培的新型机械设计有了很多改进。现代的动力喷雾器就是一例，喷一个大果园只需两个人，而过去要用5—7人花三倍的时间才能完成同样的工作。虽这种机械在开始时费用高些，但增加产量和长期节省劳力开支，就可以补偿它的费用。

若干经济原则 如果有人决定栽植或购买一个果园，主要考虑的是将来获利的可能性。显然由于许许多多的变化，难于预料一个果园获利多少。然而经常掌握若干经济原则则是十分必要的。

果树生产者必须购买所需的器材来进行生产，并且出售他的产品。在向一个果园长期投资以前，最好先判断产品价格水平是高还是低，是上涨还是下跌。如果果树生产者能记住，一个时期的价格上涨，也是意味着不久以后的价格下跌，则他在今后十年到二十年中无疑地会很顺利。一个在1980年建立的果园，其利润多少，可以从1985年到2000年果实产品的收入和物资的开支费用的价格来确定。草莓等小果类和全矮化果树在定植后2—5年可以达到最高产量，生产者最好能相应地增加面积来获取更高的利润。

果树企业 大体说来，美国的苹果、梨、桃、李、干制李、橙、葡萄柚、柠檬、莱檬和其它柑桔类果实占世界总产量的25%左右。在美国各类果品产量的百分率约为：苹果10；梨11；桃30；李和制干李18；橙和桔26；其它柑桔类20。美国所有水果和干果的总值中，柑桔类约占25—30%，干果约占10%。

美国水果和干果产量（图1—1）最大的地区在美国边远的西部和东半部，在西北和东北生产大量苹果。除佛罗里达以外的东南各州，有大量桃和薄壳山核桃。佛罗里达、得克萨斯南部和加利福尼亚南部，主要是柑桔的集中产区。

加利福尼亚是果品的首要产地，生产的水果和干果占美国果品总量的1/4。由于加州的气候多样化，土壤肥沃，灌溉系统完备，几乎美国生产的每种水果和干果都能生长。既生产苹果、桃等温带水果，又生产柑桔、油梨、无花果、枣椰和油橄榄等热带和亚热带水果。

原 书 缺 页

原 书 缺 页

表 1—2 新鲜水果平均每人消费量 (鲜重, 美国 1976 年年平均磅)

香 蕉	19.5	李和干制李	1.3
苹 果	18.7	油梨	1.3
柑 桔	19.8	油桃	1.1
葡萄柚	9.3	菠萝	1.2
桃	5.2	樱桃	0.8
梨	2.7	蔓越桔	0.19
葡 萄	3.4	杏	0.10
草 莓	1.7	全部水果	86.6

表 1—3 美国水果和干果的生产比较

果 品	商业生产(1975—77年平均) 1000吨	趋 势
1. 橙、桔、柑、柚、(5)	11203.0	上升
2. 葡萄(14)	4191.3	上升
3. 苹果(34)	3404.3	上升
4. 葡萄柚(4)	2790.0	上升
5. 桃(34)	1482.6	平稳
6. 柠檬(2)	927.9	平稳
7. 梨(11)	777.7	上升
8. 李和干制李(5)	643.3	上升
9. 草莓*(23)***	274.6	上升
10. 樱桃, 全部(12)	256.8	平稳
11. 扁桃(1)	216.0	上升
12. 核桃, 英国种(2)	198.0	上升
13. 杏(3)	143.7	上升
14. 油桃(1)	119.6	上升
15. 油梨(2)	118.1	上升
16. 蔓越桔(5)	110.9	平稳
17. 薄壳山核桃, 所有类型	100.8	下降
18. 油橄榄(1)	69.3	上升
19. 莱檬(1)	52.0	上升

(续)

果 品	商业生产(1975—77年平均) 1000吨	趋 势
20. 越桔(5)**	42.0	平稳
21. 无花果, 全部(1)	38.0	平稳
22. 小浆果类	31.0	平稳
23. 枣椰	23.8	平稳
24. 番木瓜(1)夏威夷	21.7	上升
25. 榛子(2)	10.1	平稳
26. 澳洲坚果(1)夏威夷	9.8	平稳
27. 石榴(1)	8.7	上升
28. 柿(1)	2.3	平稳

* 括弧中数字为商业性经营的州数, 美吨或称“短吨”为2000磅(=0.907公吨—译注)。

** 越桔资料是野生(16.5)和栽培种(25.2)的总和。只是1977年资料, 还包括加拿大。

*** 草莓由墨西哥进口 120.3 (千吨)。

栽培, 更新老果园和葡萄园以及新栽的果树, 使生产大大增加。由于到处增加果树面积, 也带着某些风险。在这一时期中, 个体生产者要增加面积, 必需慎重掌握。

果树生产趋势 那些相信“世界前进”的人们, 总是展望未来并相应地进行规划。下述果树生产趋势表明一个有生气的进步现象。

生产成本增高时, 果树生产者必须增加面积或高度密植来提高生产, 以降低每吨果品的成本, 他还应慎重计算开支, 保证每一批果品都能获利。

过去许多果树生产者习惯于把全部时间只生产象苹果那样的一种果品, 有些生产者继续采用这种方法, 并且很成功。但是, 在果树生产中有一种更新的趋势, 要求是能够全年有效地使用劳力, 扩大销路获得更多的利润, 有一些生产者愿意经营几种不同的果品或蔬菜、蜜蜂、苗木甚至象菜牛那样的牲畜, 随当地条件和市场情况而定。然而必须十分慎重, 不要因扩大经营而使果树栽培管理受到影响。

近些年来, 按苹果树龄对苹果园实行轮换的生产者逐渐增多。

这样，栽培新品种试种新作物的机会就更多了。幼树或小树只要有良好的果园管理措施，也能生产价格低廉的优质果品。按这种方法利用果园土地，要求每五年到十年栽种一块新树，更换 30—40 年生长左右的老树。

控制果树生长、开花、座果和果实的大小、颜色、成熟、品质等已经有了新的化学药物，如阿拉、赤霉素、细胞分裂素和乙烯利等，有些药物特别适用于机械收获。

即使是最好的果园管理，也会有一定数量的低等果实，必需用于加工。但是，现在也需用大量好果进行加工。毫无疑问，果品加工也将大大发展。落叶性果树的果实有半数以上用于加工，从这一事实可见果品加工的重要性。在第二次世界大战中，果品加工有所发展，而且由于速冻和混合果汁很有利润，果品加工继续发展的趋势更为明显。混合果汁则将成为合成饮料的强劲竞争者。脱水水果是否有多大进步尚难预料，但可以肯定，在这一领域中大量的研究工作必将设计出更多新的果实加工品。

落叶性果树的果实或多或少容易腐烂，在运输和销售方法上都很需要改进。苹果消费者每花一美元大约有 60 美分流入销售渠道，其它 40 美分归生产者，可见销售环节的重要性。质量高而完整地在树上成熟的果实，无疑地会迅速得到高价出售。过去由于果实损伤而且外观不美，常常引起经销人与果树生产者互相责怪，但并不能解决问题，因为消费者宁愿付出高价购买高档产品。果实从树上直到餐桌，需要生产者、试验站工作人员和经销人进行大量的研究和精心的照管。果实的分等、分级机械和减少损伤的专门包装都有了显著的进步。在农场有增加更多贮藏库的趋势，使采收后果实的成熟过程的速度减缓。在很多苹果产区，气调贮藏库有了显著增加，果实运输的预冷和适宜的冷藏条件得到更广泛的应用。例如草莓那样“食用成熟”阶段的水果，用飞机进行快速远距离的运输也在迅速增加。

机械化和应用除草剂来降低劳力费用的趋势也十分明显。苹果标准品种的全红变异和“短枝型”芽变都已被广泛地栽植。有一种兴

旺的趋势是郊区小规模生产者和大面积生产者都以路边和城市指定地点售卖以及顾客自采方式，直接向消费者出售。

向消费者作很多宣传非常重要，令人惊异的是，社会公众对如何购买和利用水果知道得很少。应当在电视、无线电广播和报纸的烹调报道中，教给主妇在不同季节购买不同品种的水果专门作某种用途。还需要为零售商举办更广泛的宣传节目，使他们知道处理和摆设落叶性果树的果实与柑桔类果实是不相同的。大多数厨师并不知道烘烤精美水果馅饼的艺术。

果树生产者 除了果树生产的方向和方法以及科学知识的显著进步之外，果树生产获得成功的重要因素就是生产者自己。今天一个果树生产者或任何商人为了生活得优裕，首先要掌握有关这一企业的完整而熟练的实践知识，这些知识只能是来自丰富的经验。有了熟练的实践知识，再经过大学或相应的大学课程如植物学、园艺学、植物病理学、植物生理学、化学、昆虫学和农业经济学等训练，生产者就可以处于有利的领导地位，而且可以与最能干的人竞争。由于许多技术问题的产生，使果树生产成为一门科学的企业，技术训练也就变得更加重要了。在许许多多的事务中，果树生产者还必须懂得复杂的收获机和喷雾机具，他必须是一个制冷方面的半专家，必须懂得果树的基础课——生理学和解剖学以及喷雾物资的化学及其应用的物理学，还要熟悉果树的主要昆虫和病害的生活史。此外，他还需具有关于果树的经济和销售的基本知识。因此，在今天一个优秀的果树生产者要象城市商人一样地精明能干。

跟上时代的生产者，需花费大量时间阅读和搜集刊物、书籍、专业杂志和气候及产量的报告。此外，还要实际参加地方和州的园艺学会会议，以获得学习果树生产新发展的机会，也可以对比其他生产者的工作，与专业和商业人员讨论专门的问题。园艺会议与果品展览比赛一样，常常在生产者中间起有效的促进作用，使他们回去之后，在生产高质量果品方面更好地进行工作。

在每一群生产者中，即使是在极困难的年月，总有一些人比其他生产者更成功。固然他们有大量可靠的物质条件和足够的资金来