

· 现代果树科学集论 ·



果树整形与修剪

孙云蔚 杨文衡 主编

上海科学技术出版社

• 229 •

内 容 提 要

本书根据教学、科研成果并参考国内外有关资料编著而成,着重论述果树整形修剪的基本理论、综合运用和现代果树修剪技术的进展。

本书共分七章,第一章论述果树整形修剪的意义、目的、原则、依据和历史、发展;第二章论述果树修剪的直接作用、生理和生物学依据以及生理生态效应;第三章论述果树修剪的时期、程度和基本方法;第四章论述果树树形的结构、分类和主要树形的介绍和评价;第五章论述果树修剪在调节果树生长强弱、枝条角度、疏密、短枝数量、花芽量以及整体控制中的综合运用;第六章论述果树修剪的趋向,包括简化修剪、化学修剪、机械化修剪和矮化修剪;第七章介绍柑橘、桃、梨、葡萄、苹果等几种主要果树修剪技术的进展。

本书为《现代果树科学集论》之一。这部集论以理论阐述为重点,结合介绍先进技术经验,现分26册陆续出版。

本书主要供果树专业的研究生、进修教师以及果树科技人员参考。

· 现代果树科学集论 ·

孙云蔚 杨文衡 主编

果 树 整 形 与 修 剪

吴光林 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 7.5 字数 196,000

1986年8月第1版 1986年8月第1次印刷

印数 1-20,000

统一书号: 16119·911 定价: 1.85元

《现代果树科学集论》

序 言

我国果树栽培历史悠久,在古书《诗经》中,已有关于栽培果树和野生果树的记载。

我国是世界果树发源中心之一,果树种质资源极其丰富。现在,全国栽培的和野生的果树种类多达500余种。世界各国栽培的主要果树,很多原产于我国,并由我国传出。

早在两千多年以前,我国西北原产的桃和杏,已经通过历史上著名的“丝绸之路”传入伊朗;此后,又由伊朗传至欧洲各国。当时,这条“丝绸之路”成为我国和欧洲之间果树种质资源相互传播的重要通道。

大约在两千多年以前,我国的枣、栗、梨,以及柑橘等果树,已有大面积的专业栽培,而且选育了不少优良品种和稀有品种:例如,在《尔雅》中,已经记述了“冬桃”(“旄”,冬桃。注:子冬熟)。冬桃在冬季十二月成熟,现在陕西、河南都有分布。该书还记述了“无核枣”(“晰”,无实枣。注:不著子者)。无核枣(空心枣)产于山东乐陵,是我国著名的优良品种。在北魏贾思勰所著的《齐民要术》中,关于果树品种、选种、栽植、繁殖、加工、贮藏以及病虫害防治等方面的经验已有相当详细的记载,特别是在果树嫁接方面,介绍了不少卓有成效的方法,还论述了“接穗”与“砧木”的亲合关系。此外,书中还讲到环剥、纵伤、疏花、防霜等技术,大都符合科学原理,可见果树栽培在我国古代就很受重视,并已相当发达。我国有广大的山区、丘陵、沙荒、沙滩,都可因地制宜发展果树。

新中国建立以来,我国的果树生产和科学研究工作都有很大发展,各地区都取得了不少成果。当然,在生产和科学研究上也还

存在着问题,有待于今后继续深入探讨和改进。

国外,近几十年来,对于果树的科学研究,进展极快。

我国实现果树生产现代化,首先要大力发展果树科学技术,特别是要大量培养果树科学技术人才,这是最根本的问题。

为了对我国果树生产和果树科学研究的提高略尽绵薄,我们与有关各农业院校和科学研究单位协作,编辑这部《现代果树科学集论》,计划编写 26 册,有:果树分类,果树生理,果树生态,果树科学实验法,果树生长与结实,果树繁殖,果园建立,果树整形与修剪,果园土壤管理,果品加工与贮藏,果树病虫害防治,果园机械,以及果树遗传育种原理,果树引种驯化,果树组织培养,果树杂交育种;还有:寒地果树、热带亚热带果树,果树矮化密植,植物激素与果树生产,以及国外果树生产与科学研究等,将分册陆续出版。

《现代果树科学集论》各册内容,有所侧重,但均以阐述基础理论为主。在理论与实践相结合的原则下,广泛吸收国外的先进科学研究成果和技术经验。

《现代果树科学集论》主要是供高等农业院校果树专业的研究生、进修教师,以及果树科学技术人员参考之用;同时,也可供果树专业的学生作为课外阅读资料。

本书在编辑出版过程中,蒙上海科学技术出版社、有关农业院校和科学研究单位的大力支持,在此谨致谢意。

孙云蔚 杨文衡

1981年7月

编写说明

我国果树资源极其丰富，栽培历史悠久，但过去由于种种原因，果树生产徘徊不前。自从1976年，特别是十一届三中全会以来，果树行业调动了积极性，生产发展迅速，成为当前农业体系的热门。同时，随着人民生活改善，果品供不应求，价格上升，经济效益显著。果树整形与修剪历来是果树栽培技术的关键之一，它对调节果树生长发育，提早结果，增加产量，克服大小年，增进品质，提高抗性，减少用工，实行机械操作等方面均具有重大作用，从而提高果树栽培的经济效益、社会效益和生态效益。因此它历来受到果树家的重视，在国内外这方面的专著刊印很多。但当前世界已进入信息时代，科学技术的发展日新月异，新理论、新技术层出不穷。果树整形修剪方面也不例外，如柑橘采用篱栽篱剪，苹果矮化密植采用细纺锤形整形，葡萄采用“高、宽、垂”修剪法，桃推广疏删修剪制度（长放修剪）。为了节省劳力，实行机械化生产，省工修剪、化学修剪、机械修剪进展很快。此外，在果树修剪生理、生态方面也日益深入。为了适应时代趋势的需要，推动我国果树生产现代化的发展，本人受孙云蔚教授、杨文衡教授和上海科学技术出版社的委托，根据自己教学的积累和科研成果，并参阅国内外文献，写成本书。书中着重论述果树整形修剪的基本理论、综合运用和现代果树修剪技术的进展。由于本人水平有限，而编写时间又较仓卒，错误和不当之处敬请读者批评指正。

本书在编写过程，承芮菊新同志费心抄写整理，特此志谢！

编著者

1985年7月

目 录

序 言

编写说明

第一章 概 说

一、果树整形修剪的意义和目的	1
(一) 提早结果, 延长经济结果寿命	1
(二) 提高产量, 克服大小年	2
(三) 通风透光, 减少病虫害, 提高果实品质	2
(四) 提高工作效率, 降低生产成本, 减少能量和物资消耗	3
(五) 适应不良气候条件, 增强抗灾能力	3
二、果树整形修剪的原则和依据	3
(一) 果树整形修剪的原则	3
(二) 果树整形修剪的依据	4
三、果树整形修剪的历史和发展	7

第二章 果树修剪的作用

一、果树修剪的直接作用	12
(一) 减少器官(组织) 和营养物质	12
(二) 改变器官的姿势	13
(三) 形成伤口或损伤	13
(四) 固定树体和枝梢	14
(五) 增加树体生长调节物质	14
二、修剪的生理和生物学依据	14
(一) 利用树体各局部的动态平衡	14

(二) 利用树体更新复壮的规律	18
(三) 利用极性	18
(四) 利用器官的异质性	18
(五) 利用果树局部的相对独立性	22
三、果树修剪的生理生态效应	22
(一) 改变树体的生态条件	22
(二) 调节树体的水分和营养状况	22
(三) 调节果树的代谢作用	28

第三章 果树修剪的时期、程度和方法

一、果树修剪的时期	31
(一) 休眠期修剪	31
(二) 生长期修剪	35
二、果树修剪的程度	37
三、果树修剪的基本方法	41
(一) 短截	41
(二) 疏剪	45
(三) 摘心和剪梢	45
(四) 除萌和疏梢	51
(五) 弯枝	52
(六) 环剥	55
(七) 扭梢(枝)和拿枝(梢)	64
(八) 缚枝	67
(九) 去叶	68
(十) 刻伤	71
(十一) 断根和弯根	72

第四章 果树整形

一、果树树形结构的分析	74
(一) 果树群体结构	74
(二) 果树树体结构	78
二、果树树形分类和主要树形	94

(一)树形的分类	94
(二)主要树形的介绍和评价	97

第五章 果树修剪技术的综合运用

一、调节生长强弱	108
(一)修剪时期	108
(二)修剪量和修剪方式	108
(三)枝芽去留	108
(四)修剪方法	108
(五)局部与整体的关系	109
(六)应用生长调节剂	109
二、调节枝条角度	110
(一)加大角度	110
(二)减少角度	111
三、调节枝梢疏密	112
(一)增加枝梢密度	112
(二)减少枝梢密度	112
四、调节短枝数量	112
(一)增加短枝数量	112
(二)减少短枝数量	113
五、调节花芽量	113
(一)增加花芽量	113
(二)减少花芽量	114
六、保花保果	114
(一)保持各器官合理数量和比例	115
(二)调节枝梢生长速度	115
(三)增加贮藏营养和控梢保果	115
(四)选优汰劣,保留壮枝、壮花芽	115
七、枝组的培养和修剪	115
(一)先放后缩	116
(二)先截后放再缩	116
(三)改造大枝	116

(四)枝条环割	116
(五)短枝型修剪法	116
八、老树更新	117
(一)短缩更新	117
(二)主枝更新	118
九、整体控制	119
(一)树势的分析和判断	119
(二)整体控制举例	120

第六章 果树修剪的趋向

一、简化修剪	125
(一)改革树形和修剪	126
(二)减少修剪次数	128
(三)简化和选择品种	128
二、化学修剪	128
(一)抑制生长	129
(二)促进侧芽生长和开张枝梢角度	132
(三)减少花芽分化	133
(四)促进落叶	133
(五)更新复壮	133
三、机械化修剪	134
四、矮化修剪	135
(一)篱剪和篱架整形	135
(二)矮化树形	137
(三)控制树体	137
(四)促花保果以结果控制树冠	137

第七章 几种主要果树修剪技术的进展

一、柑橘	139
(一)柑橘篱剪和篱架整形	139
(二)我国密植柑橘的整形和修剪	151
(三)温州蜜柑单干形整形	154

(四)计划密植修剪技术	155
二、桃	157
(一)整形	157
(二)修剪	171
三、梨	181
(一)梨密植园整形	181
(二)梨树修剪制度的分类	185
(三)梨夏季修剪	187
四、葡萄	191
(一)葡萄高、宽、垂栽培的整形修剪	191
(二)活桩架	206
(三)灌木状整形	207
(四)适于绿化的葡萄架式	210
(五)盆栽葡萄的修剪	212
五、苹果	214
(一)群体结构	214
(二)树形	220
参考文献	228

第一章 概 说

一、果树整形修剪的意义和目的

果树修剪是通过剪枝、剪梢、除萌、摘心、弯枝、弯根、断根、环割、去叶、缚枝等外科手术或用化学药剂等类似作用的措施，以控制或促进果树枝梢或根的生长、促进分枝分根、改变角度等，以造成合理树形和调节果树的生长与结果，使其在一定条件下达到丰产、优质、低耗、高效的栽培技术。广义的修剪包括整形——造成合理树形在内。狭义的修剪与整形并列，两者合称果树整形修剪。前者是指通过骨干枝和树形修剪造成特定的树形；后者是指枝组修剪，调节生长与结果，以获得美满结果。

果树为什么要修剪？许多栽培植物为什么不行修剪？这一方面由于果树的本性所决定，由于它在同一植株上衰老与复壮、生长与结果同时存在，个体与群体的矛盾比较突出。因此，它在生长发育过程中，在不同时期（不同年龄时期、上一年与下一年、不同物候期）、不同空间（个体与群体、同一个体不同部分间）、不同器官（营养器官和结果器官）间矛盾容易激化，经常出现不协调现象，如大小年、落花落果、果园封行、树冠密闭、下部光秃等等，有必要通过修剪来调节；另一方面由于果树是产值较高，产品质量要求高的经济作物，也有条件通过修剪来调节。这两方面的原因，促进了果树修剪的高度发展，成为果树栽培中不可缺少的重要措施。

农业生产的目标是丰产、优质、低耗（成本低，能量、水等物资消耗少）、高效（经济效益、社会效益、生态效益高）。就果树生产来说，其目标是早结、丰产、稳产、优质、低耗、高效。具体到果树整形修剪的目的，可包括以下几个方面：

（一）提早结果，延长经济结果寿命

果树是多年生植物，一般结果和进入丰产比较迟。因此，如何提早结果，提早丰产，在经济上合算的范围内延长经济结果寿命，是果树栽培的重要目标。在果树修剪中，进行圃内整形，利用有些果树一年多次生长的特性；一年形成几级主枝，加速树冠形成；对树冠较直立的品种，开张主枝角度，幼树轻剪疏删，果苗弯曲主根，柑橘抹芽控梢等，都有利于提早结果，提早丰产。此外，通过合理整形，保持合适的从属关系和主枝分枝角度，减少骨干枝上的伤口，培养牢固的骨架；对老树进行重剪更新复壮，这些多有利于延长果树经济结果寿命。

(二) 提高产量，克服大小年

通过合理整形，构成果树立体结果，如剖面为三角形的篱状整形、纺锤形或圆锥形整形，大型树冠分层，各级枝从属分明，树冠波浪形。在保持必要的叶幕层厚度，如柑橘1m左右、苹果1.5m左右的前提下，矮化树冠，减少树体非生产性消耗等，都有利于光能利用，提高产量。通过修剪调节生长势，促进或抑制花芽分化，调节生长枝与结果枝的比例，控制花芽数量等，都可以协调果树的生长与结果，达到克服大小年，提高产量的目的。

(三) 通风透光，减少病虫害，提高果实品质

在果树生产大发展以后，往往果品的质量要求超过产量要求。如当前日本柑橘生产，已人均消费20公斤；温州蜜柑已出现过剩现象。因此，质量的要求超过产量的要求，优质的价格可以提高几倍，而整形修剪是提高果品质量的重要环节。

整形时降低树冠，甚至采用平面形树冠，如棚架整形、盘状整形等，可以改善光照，减少树冠下部内部的果实，改善喷药条件，减少大风和采收时的机械伤，得以提高品质。大型树冠分层，保持必要的树冠间隙，改善光照条件。南方多雨地区栽种苹果、葡萄采用高干整形，减少病害，也有助于提高品质。

修剪时，剪除病虫枝、密生枝，使树冠通风透光，减少病虫为害，则果实着色良好，机械伤减少，品质增进。此外，修剪时合理留结果枝和花芽，也可以增大果形，提高品质。

(四) 提高工作效率, 降低生产成本, 减少能量和物资消耗

有些果树如梨、银杏、长山核桃、苹果等树冠高大, 如任其生长, 树冠操作不便, 工作效率大大下降, 生产成本提高, 有时甚至容易造成工伤事故。因此, 整形时要控制树高, 留出梯路。反之, 在矮化密植时, 则要通过整形, 留出操作道和保持必要的树冠高度, 以有利于果园操作, 特别是土壤管理。

通过以上所述合理整形修剪, 则可以提高劳动效率, 减少工资开支, 节省药械、梯子等生产资料, 从而降低生产成本, 减少能量和物质消耗。

(五) 适应不良气候条件, 增强抗灾能力

在多风的地方, 可采用矮干整形, 以减轻风害, 如梨树在日本采用棚架整形, 以抗台风。对一些不抗寒的树种, 如桃、苹果等, 采用匍匐整形, 冬季可以埋土防寒, 使它们在我国吉林省以北和新疆维吾尔自治区北部, 都可以栽种。葡萄采用低干小冠整形, 以便于冬季埋土防寒, 使它可以在我国淮河以北, 华北、西北、辽宁省南部等地区广泛进行经济栽培。在日辐射较少的地区栽培热量要求较高的果树, 如欧洲中部至北部栽种桃树, 可采用篱壁整形, 利用墙壁反射日光, 增加热量, 以保证桃果品质。

二、果树整形修剪的原则和依据

(一) 果树整形修剪的原则

果树整形修剪首先要符合果树的特性, 然后要考虑有利于结果, 适应于具体条件, 有利于提高果园的经济效益。现分述如下:

1. 符合果树的特性

天然生长的果树, 它的树冠形成也有一定的规律, 那种认为不修剪的果树树形混乱的观点是完全错误的。果树整形时, 必须根据果树的特性, 因势利导, 造成合适的树形, 则成形容易, 效果好。反之, 则成形不易, 效果差。所谓“有形不死, 随树造形”, 就是充分考虑每株果树的实际情况, 因势利导进行整形的概括。在修剪时,

必须根据品种的特性进行修剪,方能达到预期的目的。

2. 有利于结果

果树栽培的目的,主要为了结果。因此,果树修剪必须有利于结果,也就是有利于提早结果,延长经济结果年龄,提高和稳定产量,改进品质。这是衡量果树修剪是否合理的重要标准。

3. 适应于具体条件

生物与环境条件是一个相互紧密联系的辩证统一体。因此,果树栽培措施包括修剪在内,除考虑果树本身的特性外,要根据具体条件的变化而采取相应措施,才能获得成功。例如桃树新梢生长期在浙江省杭州市正遇雨季,而在北京市正逢春旱。因此,同样桃树,在杭州应该适当轻剪少截多疏,而在北京则要适应重剪多截少疏,才能奏效。如果把北京的经验在杭州搬用;或把杭州的经验移用于北京,则往往效果不好。所以,适应于具体条件也是果树修剪的一个原则。

4. 有利于提高果园经济效益

农业包括果树生产在内,是自然再生产与经济再生产紧密结合的统一体。因此,果树修剪不但受上述自然规律的制约,同时,也受社会经济规律的制约。所以,有利于提高果园经济效益,自然也是果树修剪必须遵循的原则之一。

在具体修剪时,以上几个原则,要统筹兼顾,从解决主要矛盾出发,决定措施。如细致修剪,对果树生长结果最有利,但费工多,成本高,当劳动和成本成为主要矛盾时,则简化修剪,甚至不修剪就成为切实可行的措施了。又如匍匐整形不符合果树特性,对生长与结果不利,但在北部地区为了果树越冬,在果园经济效益合算的前提下,势必采用,方能栽培。又如桃树一般采用矮干、树冠较开张的自然开心形。但朝鲜平壤果树农场作业班长李贞淑为了解决桃园拖拉机耕作,把作业班所管桃树(株行距 $5 \times 5\text{m}$),经过二年,都改成高脚酒杯形,进行了拖拉机除草、翻耕和喷药,桃产量反而增加,1973年每公顷比前一年多收11吨多。

(二) 果树整形修剪的依据

遵循以上原则,果树修剪一般要依据果树的生长结果特性,果园的自然条件,栽培措施,修剪反应以及经济效益而定。现分述如下:

1. 根据果树的生长结果特性

果树修剪从符合果树的特性和有利于结果的原则出发,必须根据果树的生长结果特性,因势利导,进行修剪,则事半功倍,效果良好。例如常绿果树一般干性不明显,终年有叶,修剪宜轻,一般采用接近自然的圆头形;核果类果树喜光,干性不明显,常采用自然开心形,如用领导干形,往往造成困难,维持不易;仁果类果树层性明显,大距离栽植常用疏散分层形,矮化密植树,植株相当于一个主枝,因此,仿照大形树冠一个主枝一般成为三角形或纺锤形(图1),而采用纺锤形或三角形的树篱形整形,则效果最好。树性直立的如椪柑、菊水梨,应注意开张主枝角度;开张下垂的如温州蜜柑,应注意抬高枝头;长枝少的,如菊水、晚三吉梨要注意适当短截,疏枝留桩,促其多发长枝;长枝多的如太平梨、明月梨则要多疏少截,减少长枝。对于生长旺,以短枝结果为主的,如苹果、肥城桃、大多数白梨、西洋梨,要采用疏删修剪制度,长枝三套轮换,促其形成短枝结果(图2);对长枝结果为主的如一般桃、葡萄,要采用短截修剪制度,长枝二套轮换,一套结果,一套短截更新,促发长果枝结果(图3)。对于修剪反应敏感的,如元帅苹

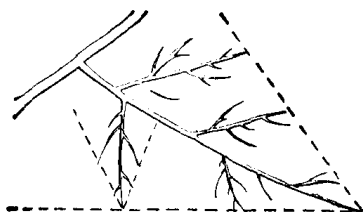


图1 苹果大形树冠主枝、副主枝示意图

(于敬,1980)

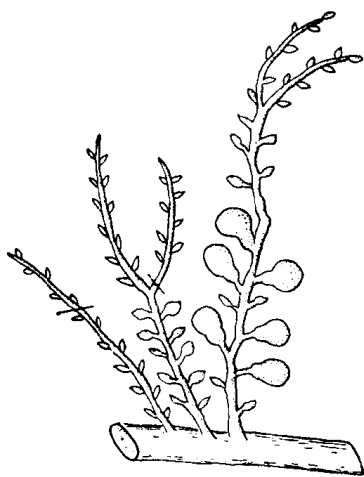


图2 梨疏删修剪示意图

对于修剪反应敏感的,如元帅苹



图 3 桃短截修剪制度

果,宜细致修剪;反应不敏感的如枣、金冠苹果,修剪粗些亦无妨。

同时,随着果树年龄时期和物候期的变化,其特性有所改变,修剪措施也要相应改变。幼树离心生长、生长旺,应注意整形,轻剪疏枝,甚至不剪;壮树结果多,易发生大小年,应促进生长,控制花芽、调节叶、花芽比例;老树生长弱,向心生长,应回缩更新复壮,延长经济结果寿命。一年中,休眠期贮藏养分充足、植株变化小,可全面细致修剪,修剪量可重一些。落花落果期,如枝梢生长过旺,要控梢保果。夏秋停梢期,树冠过密时,要疏大枝,有的要弯枝扭梢,促进花芽分化。

具体修剪时,还要根据树势强弱和树体各部分不同情况,灵活掌握,斟酌进行。

2. 根据自然条件和栽培措施

同一果树在不同自然条件和栽培措施下,应采取不同修剪措施。例如在华南种橘,幼树条件允许,可以一年培养四次梢;在华中一般一年培养三次梢。我国北方栽葡萄,为了便于埋土防寒,多采用小冠低干;南方多雨地区栽葡萄,一般生长旺,病害多,宜采用大冠高干。梯田光照好,留枝量可多些;平地光照差,留枝量少些。果农间作或结合绿化栽种果树,要采用高干大树形;矮化密植时,则要采用矮干小树形。栽培水平高,应轻剪多留花芽;栽培水平低,则应加重修剪,少留花芽。

3. 根据修剪反应

果树修剪后植株的反应，是果树的生长结果特性在一定自然条件和栽培措施下通过修剪后的具体表现，它是合理修剪的重要依据之一，也是鉴定修剪好坏的重要标准。修剪的反应要从两方面看：一方面是局部反应，观察具体修剪方法，对局部枝条抽生、形成花芽或着果多少，果实大小、根系生长情况；另一方面是全树整体的表现，如全树总生长量，新梢年生长量，全树枝梢充实程度等。果树是一个很好的“自动记录器”，它可以把修剪的效应记录下来，反应在生长结果上。调查修剪的反应，根据生长结果的表现，明确修剪的是否确当，将有助于我们在以后的修剪中能胸中有数和不断改进，以获得更好的效果。

4. 根据果园的经济效益

果树修剪不单考虑其是否有利于生长结果和丰产优质，同时要考虑是否节省劳力，降低能量、物资的消耗和提高经济效益，所以修剪要求尽可能简易省工。如河北省涿鹿县外虎沟葡萄独龙干整形修剪，甘肃省兰州市雁滩乡苹果矮壮修剪，近十多年来欧洲许多国家积极推广的“高干、宽行、垂梢”的葡萄整形，意大利桃的自然形，以色列、美国研究成功的桃草地栽培修剪法，美国柑橘机械篱剪，都为此作出了努力。同时，要有利于果园其他操作管理，如干不太矮，以便于土壤管理和果园机械化；树不太高，留有梯路，以便于树冠管理和采收；树行间留操作道，以便于果园各项操作。这些都为提高果园经济效益作出贡献。

三、果树整形修剪的历史和发展

果树整形修剪也和其他事物一样，从来不是永恒不变的，它是随着生产的发展，科学技术的进步，社会经济条件和要求的改变而不断革新演变的。一种好的整形修剪方法，只能在特定的历史条件下，产生积极的作用，而不能在任何时期都起良好的作用。时代变了，整形修剪方法也随之相应改变。所以研究果树整形修剪的历史和发展，掌握当前改革的趋势，对改进果树整形修剪是十分重