一、脐橙整形修剪的目的和作用

(一)整形修剪的目的

从广义上讲，整形是修剪的一部分。修剪包括修整树形和剪截枝梢两个部分。所谓整形，就是将树体整成理想的形状，使树体的主干、主枝与副主枝等具有明确的主从关系，并且数量适当,分布均匀,从而构成高产稳产的特定树形。修剪,就是在整形的基础上，为了使树体长期维持高产稳产，而对枝条所进行的剪截整理工作。

对脐树进行整形修剪，就是要培养理想的脐橙树形，调节好树体生长枝和结果枝的比例，从而达到“ 高产、稳产、优质、高效 ”的栽培目的。

(二)整形修剪的作用

对于脐橙树来说，如果任其自然生长，势必造成树形紊乱，树冠枝条重叠郁闭，树体通风透光条件差，树势早衰，产量和品质不断下降，大小年结果现象十分明显，甚至造成“ 栽而无收 ”的结果。因此，整形修剪是脐橙栽培管理中一项非常重要的技术措施。它具有以下的重要作用：

1. 使树体布局合理，主从分明

通过合理的整形修剪，培育高度适当的脐橙树主干，配备

需要全本请访问 www.ertongbook.com

数量、长度和位置合适的主枝与副主枝等骨干枝，使树体的主干、主枝与副主枝等具有明确的主从关系，结构牢固，能在较长的时期里承担最大的载果量。

2. 改善通风透光条件，减少养分无谓消耗

通过修剪，疏除脐橙树的过密枝、弱枝和病虫枯枝，去掉遮荫枝，改善树体通风透光条件，有利于光合作用，从而使脐橙树形成立体结果。同时，通过修剪，还可以调节脐橙树体的养分分配，减少非生产性的养分消耗，促进脐橙树果实的丰产和优质。

3. 合理调控营养生长和生殖生长，确保连年高产和稳产

通过修剪，可调节营养枝与结果枝的比例，保持树体营养生长与生殖生长的平衡，防止形成大小年。花是脐橙结果的基础,但花量过大,结果过多,养分消耗大,对脐橙树的生长和结果却反而不利。因此，对多花脐橙树，通过修剪，使开花量适度，结果量合理，并有一定的营养枝梢保障果实的生长和发育，从而能使脐橙连年丰产和稳产。

4. 复壮更新，延缓衰老

脐橙树随着树龄的增大，结果部位外移。经过一段时期高产后，树势逐渐衰退，枝组严重衰退老化。通过修剪，可以及时更新脐橙的衰老枝组，恢复树势，达到复壮更新的目的。

二、脐橙整形修剪的原则和要点

(一)整形修剪的原则

脐橙树的整形修剪，必须依据品种特性、树龄大小和结果多少等情况,因树制宜,灵活处理。只有这样,才能使脐橙栽培达到丰产、优质的目的。按照树龄大小的不同，脐橙树可分为幼龄树、初结果树、盛果树和衰老树等多种类型。按照结果多少的不同，脐橙树可分为大年树、小年树和稳产树等几种类型。不同类型的脐橙树，其生理特性不同，只有分别采用不同的修剪方法，才能达到预期的目的。

脐橙树整形修剪的基本原则是：①低干矮冠。②大枝少，小枝多，主枝角度开张。③树冠层次分明，表面凹凸呈波浪形。①轻剪保叶。按照上述的原则对脐橙树进行整形修剪后，树体结构牢固,层次分明,树冠内部光照充足,叶绿层厚,有效体积大，能上下内外立体结果。

(二)整形修剪的要点

对脐橙树进行整形修剪，其操作技术要点如下：

第一，骨干枝相互间隔要适宜，主枝、副主枝的数量不宜过多，力求结构牢固，以利于树体通风透光。

第二，骨干枝要层次分明，侧枝要生长均衡，防止枝组间强弱不均，积极增加结果。

第三，要适当疏去树冠外围大枝，使树冠表面凹凸不平，呈波浪形，内膛光照良好，努力增大结果容积。

第四，要使脐橙树保持合理的叶果比。其叶果比通常以 50～60∶1 为好。这才有利于脐橙树的生长与结果，避免出现大小年现象。

三、脐橙整形修剪的生物学基础

对脐橙树进行整形修剪，必须与脐橙的生物学特性相适应。因此，要根据脐橙树的生物学特性，采取相应的方法，进行整形修剪。

进行脐橙树的整形修剪，所根据的生物学特性如下：

（一）复芽特性

脐橙的芽是复芽，即在一个叶腋内，着生数个芽，但外观上不太明显。其中最先萌发的芽称主芽，其余后萌发或暂不萌发的芽称副芽。生产上可利用脐橙复芽的特性，在萌芽期抹除先萌发的芽（梢），从而抽生更多的新梢或整齐抽梢。这也就是通常所说的抹芽放梢（图 1）。

（二）顶芽自剪

脐橙新梢停止生长后，其先端部分会自行枯死脱落，这种现象称为顶芽“自剪”（自枯）。先端顶芽自枯后，梢端的第一侧



图 1　抹芽放梢

芽便处于顶芽位置，具备了顶芽的一些特征，如易萌发、长势强、分枝角小等。此芽萌生后，使枝梢继续延伸。自剪后的顶芽，顶端优势较弱，常使先端几个枝梢长势相同，使分枝呈丛状(图 2)。生产上利用顶芽自剪(自枯)这一特性，可降低植株



图 2　顶芽“自剪”后先端抽枝状

需要全本请访问 www.ertongbook.com

的分枝高度,培育矮化、丰满的树冠。

(三)芽的潜伏性

脐橙枝梢和枝干基部都有隐芽，隐芽又称潜伏芽。隐芽萌发力弱，寿命很长，可在树皮下潜伏数十年不萌发；只要芽位未受损伤，隐芽就始终保持发芽能力，且一直保持其形成时的年龄和生长势，枝干年龄愈老，潜伏芽的生长势愈强。在枝干受到损伤、折断或重缩剪等刺激后，隐芽即可萌发，抽生具有较强生长势的新梢。脐橙芽的这种性状称为芽的潜伏性。在生产上，可利用脐橙芽的潜伏性，对衰老树或衰弱枝组进行更新复壮修剪(图 3)。使衰老树或弱枝组受到刺激后，增强生机,恢复树势,提高开花结果的能力。

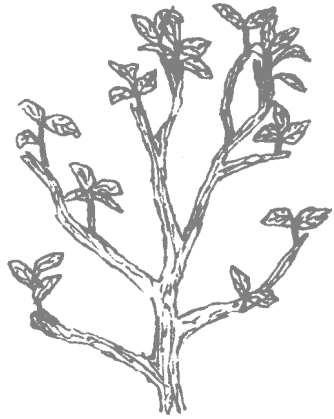


图 3 衰老树利用隐芽更新复壮

(四)芽的早熟性

脐橙当年生枝梢上的芽，当年就能萌发抽梢，并连续形成二次梢或三次梢（图 4）。这种特性，称为脐橙芽的早熟性。芽的早熟性使脐橙一年抽生 2～4 次梢。生产上利用芽的早熟性和一年多次抽梢的特点，在幼树阶段对春梢留 5～6 片叶，夏梢留 6～8 片叶后进行摘心（图 5），使枝梢老熟，芽体提早成熟，提早萌发，缩短一次梢生长时间，多抽一次梢，增加末级梢的数量，使幼树尽早成形，扩大树冠，尽早投产。

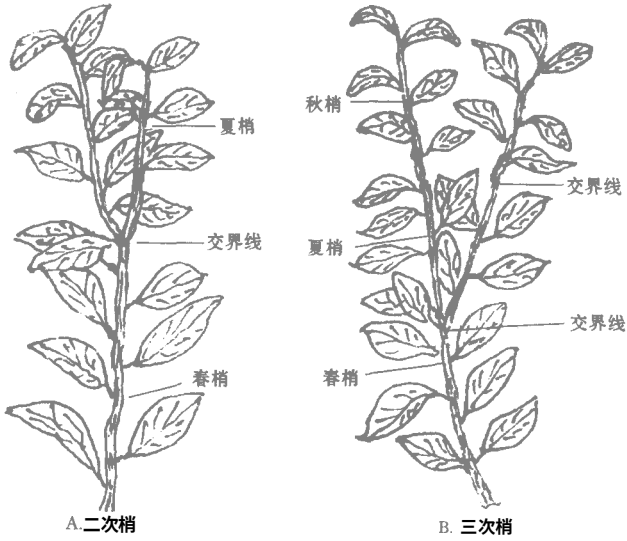


图 4　当年抽生的二次梢和三次梢



图 5　春梢留 5 片叶、夏梢留 8 片叶后摘心

(五)芽的异质性

脐橙的芽在发育过程中，因枝条内部营养状况和外界环境条件的差异，而使同一枝条不同部位的芽存在着差异。这种差异称为芽的异质性。如早春温度低，新叶发育不完全，光合作用能力弱，制造的养分少，枝梢生长则主要依靠树体上一年积累的养分。这时所形成的芽，发育不充实，常位于春梢基部，而成为隐芽。其后随着温度的上升，叶面积增大，叶片数增多，新叶开始合成营养，使养分不断增加，从而使芽逐渐充实。脐橙枝梢中下部的芽较为饱满。而枝梢顶部的芽，由于新梢生长到一定时期后顶芽自剪(自枯),侧芽(腋芽)代替顶芽生长,故

最后生长的腋芽较为饱满。生产上利用芽的异质性，通过短截枝梢，可以促发其中下部的芽，使脐橙树增加抽枝数量，尽快扩大树冠(图 6)。



图 6 短截枝梢促使中下部芽抽枝

(六)顶端优势

脐橙萌发抽生新梢时，越是在枝梢先端的芽，萌发生长越旺盛,生长量越大,分枝角(新梢与着生母枝延长线的夹角)越小,呈直立状。其下的芽,依次生长变弱,生长量变小,分枝角增大，枝条开张。通常枝条基部的芽不会萌发，以至成为隐芽。这种顶端枝条直立而健壮，中部枝条斜生而转弱，基部枝条极少抽生而裸秃生长的特性，称为顶端优势（图 7)。形成顶端优势的主要原因，是由于顶芽中的生长素对下面的侧芽有抑制作用，同时，顶端芽的营养条件好，处于枝条生长的极性位置，能优先利用树体的养分。脐橙树顶端优势的特性，一方面使顶部的强壮枝梢向外延伸生长，扩大树冠，枝叶茂盛，开花结果；

另一方面,使中部的衰弱枝梢,逐渐郁闭,衰退死亡,并使枝条光秃，无效体积增加，造成内膛空虚，生产能力下降。在生产上，可利用脐橙枝梢顶端优势的特性，在整形时将长枝摘心或短截，使其剪口处的芽成为新的顶芽。新顶芽仍具有顶端优势，虽不及原来的顶端优势旺盛，但它中下部甚至基部芽的抽生，缩短了枝条光秃部位，使树体变得比原来紧凑，无效体积减少，从而能逐步实现脐橙树的立体结果和增产。

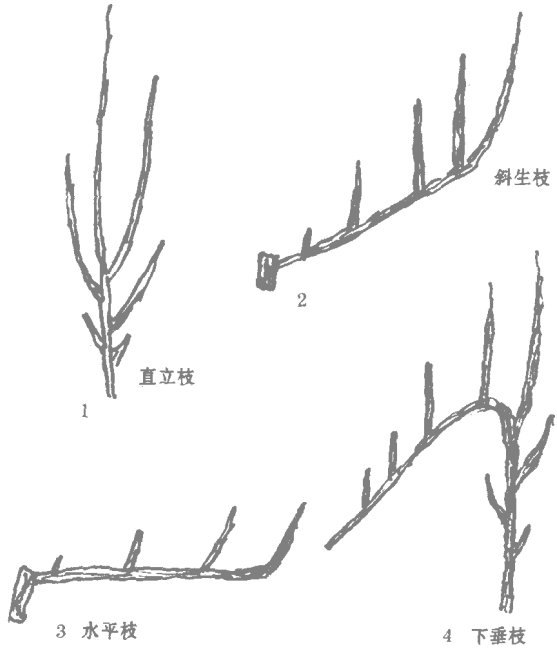


图 7 顶端优势与垂直优势

1 直立枝生长势最旺 2,3. 斜生枝,水平枝生长势次之 4. 下垂枝生长势最弱

枝条生长姿态不同，其生长势和生长量也不同。一般直立枝生长最旺,斜生枝次之,水平枝更次之.下垂枝最弱。这就是通常所说的垂直优势(图 7)。其形成主要是养分向上运输,直立枝养分流转多的缘故。这种现象也属于脐橙的顶端优势。幼树整形时,常利用这一特性来抑强扶弱,平衡各主枝的生长势。

(七)树体结构

根据脐橙树的生长特性，选择合适的树形，经过整形修剪,即可形成由主干、骨干枝(中心主枝、主枝、副主枝等)和小枝组三部分组成的树体结构（图 8)。从而培养出结构牢固的

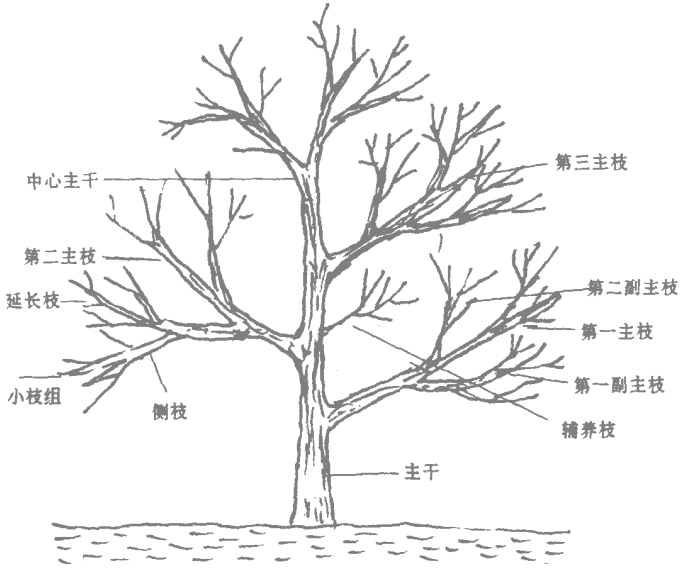


图 8 脐橙树体结构示意图

需要全本请访问 www.ertongbook.com

特定树形，并能在较长的时期里承担最大的载果量，以达到“高产、稳产、优质、高效”的栽培目的。

1. 主　干

自地面根颈以上到第一主枝分枝点的部分，称为主干。主干的高度称干高。主干主要是支撑树冠，同时也是根系和树冠之间物质交流的必经之路。主干矮，树冠形成快，投产早；主干高，树冠易高大，结果迟。没有健壮的主干，就不能保证营养物质的上下交流，因而难以形成丰产稳产的树冠。可见主干的高矮，健壮与否，对于脐橙树高产、稳产和优质，至关重要。

2. 骨 干 枝

骨干枝是构成树冠的主要大枝部分，由中心主干、主枝、副主枝和侧枝组成。

（1）中心主干

主干以上逐年培育的向上直立生长，延长成为树冠中轴，以支持树冠向空间立体发展的中心大枝，称中心主干。脐橙枝梢顶芽自剪脱落后，中心主干则由侧芽代替顶芽生长，故中心主干总是呈弯曲状态。

（2）主枝

在脐橙树中心主干上选配的大枝，从下而上地依次排列，分别称为第一主枝、第二主枝和第三主枝等，这是形成脐橙树冠的主要骨架枝。选配脐橙树的主枝。数量不宜过多，以免影响树冠内部及下部的光照条件。脐橙树的主枝数量，通常以三个为好。

（3）副主枝

在主枝上选配大枝，每个主枝上配置 2～4 个副主枝，从

下而上地依次排列，分别称第一副主枝、第二副主枝……副主枝也是构成树冠的骨架枝。

（4） 侧 枝

在脐橙树上，直接着生在主枝、副主枝上的大枝，称为侧枝。侧枝起着支撑枝组、叶片和花果的作用，为形成树冠绿叶层的骨架枝。

中心干、主枝与副主枝先端的一年生枝，用以扩大树冠，均称为延长枝。

（5）小枝组

着生在侧枝上的各级小枝组成的枝组，又称枝序、枝群，系树冠绿叶层的组成部分，有营养枝与结果枝之分（图 9）。

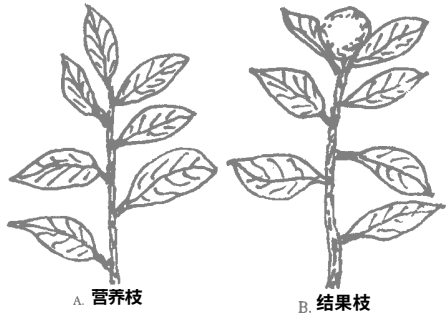


图 9 营养枝与结果枝

（八）枝梢生长与根系生长

脐橙树地下部的根系，与地上部的枝叶关系十分密切。主根(垂直根)强壮,则中心主干直立,生长旺盛,树冠扩大也快。这就是通常所说的根深叶茂。反之，脐橙的树冠枝叶生长不

旺，也会削弱根系生长。地下部与地上部的关系，也就是根与冠的关系，常用根冠比（根／冠）来表示。根冠比一般是指根系与地上部的鲜重之比。脐橙幼树的树冠生长量小于其根系生长量。当根冠比值大时，根系供应地上部的水分、养分和内源激素均充足，地上部枝梢生长旺盛，不开花或开花很少，树冠处于离心生长期。

当脐橙树的根系基本形成后，树体生长发育逐渐缓和，进而根系生长与地上部生长达到动态平衡，地上部进入开花结果阶段。当根系生长受阻，地上部生长超过根系生长时，便会出现地上部得不到充足的水分、养分和内源激素的现象，从而使枝梢生长变弱，开花过量，导致树势变弱。此时的植株已进入向心生长期。生产上可采取摘心、疏剪、回缩或短截骨干枝等措施，调节根冠比，使之达到相对平衡，以延长盛产期和树体的经济寿命。

(九)营养生长与生殖生长

在年周期中，营养生长与生殖生长的矛盾，常常表现为：花量过多时，春梢抽生少而弱；夏梢大量抽生时，则造成成年脐橙树落果严重；大年树坐果过多时，又影响秋梢的抽生与花芽分化。

在生产上，早春可短截部分结果母枝，减少花量，促其多抽枝；对成年脐橙树，及时抹除夏梢，可减轻落果；对大年树，可短截部分结果母枝、衰弱枝组和落花落果枝组，促使它们抽生大量的秋梢。这些措施都可以缓和营养生长与生殖生长的矛盾(图 10)。



图 10 短截落花落果枝抽梢状

(十)整体性与相对独立性

脐橙整个树体，既具有树冠结果的整体性，又具有枝组结果的相对独立性。假如某些枝组和侧枝，甚至主枝上挂果减少，而树冠其他部位的坐果率却会相应提高，这就是树体结果的整体性。另一方面，脐橙树的主枝、副主枝和侧枝间，可以轮换地结果，这即为枝组结果的相对独立性。整体性与相对独立性的有机结合，是脐橙树结果的重要特性。

利用脐橙树的这种特性，可在适度范围内，于冬季或早春，疏剪或短截一年生枝、枝组和侧枝，甚至副主枝。这样做，虽然疏除了部分花和结果部位，但保留的枝梢却因坐果率的提高，而弥补了去除部分果实后所造成的产量损失。

(十一)分枝角与分枝级数

脐橙树的分枝角，是指枝梢与地面垂直线之间的夹角（图11)。分枝角度的大小，对于脐橙树的生长发育，具有重要的作用。分枝角越小，枝梢越直立，生长势越强，顶端优势越明显；分枝角度越大，枝梢生长势越弱。因此，在脐橙树上，直立枝生长势最强；斜生枝具有一定的生长优势，枝条生长势较强；水平枝的分枝角度接近 90°,其生长势中等;下垂枝条生长势转弱，容易衰退。

由此可见，枝梢随着分枝角度的加大，营养生长转弱，有利于花芽分化和结果。生产上幼树整形时，可采用拉枝技术（图 12)，将直立性主枝拉成斜生姿态，加大主枝与中心主枝夹角，即可削弱主枝长势，使主枝牢固，负重力增加；相反，主枝斜生或下倾，树体长势过弱，也可将中心主枝延长枝扶直，以加强其生长势。

脐橙幼树较成年树生长旺盛，表现出枝梢长，叶片大，节

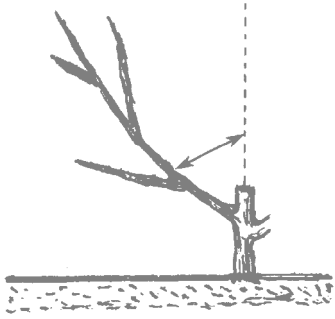


图 11　分 枝 角

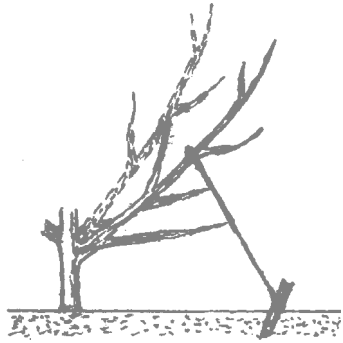


图 12　拉　枝

间长，甚至有徒长现象。老树则树势衰弱，枝梢短，叶片小，节间密。从幼苗期到衰老树的过程，都是通过树冠枝梢不断分生新梢而完成的。分枝的级数是，常将主干和中心主干定为零级，主枝为一级，以后每增加一次分枝，分枝级数就提高一级。随着分枝级数的增加，新梢的生长势逐渐减弱。分枝级数低的枝条上抽生的新梢，比分枝级数高的枝条，所抽生的新梢生长势旺盛。

修剪中运用摘心和短截，使幼树加快分枝，提高分枝级数，缓和枝梢生长势，提早开花结果。通过短截或回缩修剪，来降低衰老树的分枝级数，以增强脐橙树的生长势，从而起到更新复壮的作用。

(十二)生长枝、结果母枝与结果枝

根据枝梢性质的不同，可将枝梢分为生长枝、结果母枝和结果枝（图 13）。

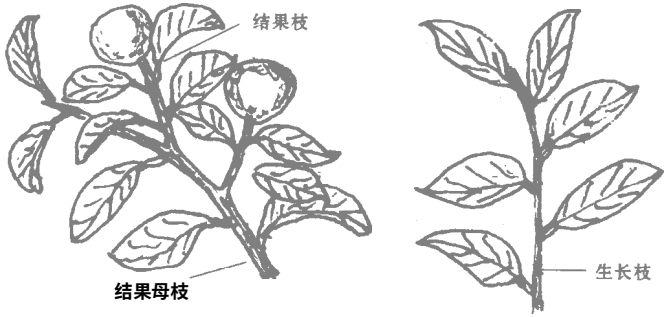


图 13　生长枝、结果母枝和结果枝

需要全本请访问 www.ertongbook.com