

一、概 述

建立柑桔园，如果不看天（气候）、不看地（土壤）、不看水（水源），不分品种，有空地就栽，就会影响土地利用和土壤培肥，影响果实产量，也影响果实品质，经济价值低，效益差。

因此，搞好建园规划是实现柑桔优质丰产的一项重要基础工作，也是建园的首要工作。规划土地建立柑桔园，应以气候、土质等自然条件为主导，并根据不同地形，有目的、有步骤地进行。对山、水、园、林、路要统一规划，因地制宜，以搞好柑桔园的合理布局，充分发掘土地资源的潜力。同时，要注意使光、热、水、气等气候条件有利于柑桔植株的生长、结果。

建园植树前的另一项重要工作，是针对园地的不同土壤肥力状况，因土进行改良。对于不曾改土培肥的结果树果园，也有一个土壤改良问题。土壤改良的目的是为了创造一个适宜柑桔生长发育的土壤环境，为柑桔的持续丰产打下基础。土壤改良所采用的工程措施和生物措施，主要是利用自然因素的有利方面，消除不利方面，使土壤越种越肥，柑桔产量越来越高。

(一) 环境因子对柑桔生长的影响

1. 水、热影响

土壤水、热状况受气候水、热状况的制约，二者呈正相关关系；土壤水、热状况又与土壤肥力供应强度关系密切，从而影响着柑桔的生长发育。例如，土壤水、热、气失调多出现在春旱、伏（秋）旱之际，或土壤含水量饱和形成水涝之时，可导致柑桔新梢、果实生长停滞。土壤水、热的动态变化，新梢、花蕾、果实生长吸收养分的状况，施肥种类、用量及施用时期，对土壤养分含量动态变化的影响都很大。在新梢抽生期和果实膨大期，土壤磷 (P_2O_5) 的含量平均值为 **13.9ppm** 变幅在 **3—24ppm** 之间 最低值 **3ppm** 出现在孕蕾、开花至幼果期；土壤钾 (K_2O) 含量平均值为 **378ppm**，硝态氮 (N) 含量平均值为 **51.3ppm**，其最低值出现在夏梢抽生、秋梢抽发、果实膨大的10月中旬左右，7月中旬以前，土壤速效钾、硝态氮含量高 但变化幅度大 随之含量急剧下降 这种下降现象，除与植株吸收有关外，也与土壤中水分过多，引起养分流失有关。而土壤速效养分含量对新梢生长、果实膨大的影响不如土壤水、热的影响大。

因此，要获得柑桔的丰产，必须旱季灌水，雨季排水，针对植株生长物候期和根系速生期，搞好土壤水、热、气、肥的协调，从而适应植株生长的需要，保持树势，增加产量。

2. 地形温度影响

不同地形温度也影响柑桔生长和果实品质。同一甜橙品种，栽培在河谷浅丘湿热区，年平均气温在 **18** 以上，植

株长势好，产量高，果皮薄，果色鲜艳，果汁浓甜，品质佳，商品性好；栽培在深丘温和区，年平均气温在16—18之间，植株长势虽然很好，产量也比较高，但果色较浅，果味偏酸，品质也较差；栽培在中高山区，年平均气温在16以下，植株长势弱，结果也比较少，果实小，皮厚，着色也差，含酸量高，商品性差。所以，在不同温度地带规划栽种不同品种，充分利用土地资源和光照条件，来获得柑桔的高产稳产和优良的品质，也是十分重要的。

3. 土壤质地影响

不同土质对柑桔生长的影响也不完全一样。在砂土中植株生长快，长势旺，新梢抽生多，并易徒长，产量较高，果实品质也较好。在半砂半泥的土壤中，植株生长比砂土中还好，长势比较稳定，产量也稳定，果实着色及品质都好，但底层土壤易紧实，根系向下生长易受阻，一般在50厘米以下土层根系分布少，在改土时宜深，否则大树易早衰。在石谷子土中，植株生长较缓慢，树冠也比较矮小，枝叶生长充实，不徒长，根系生长较弱，产量稳而不高，果色好，皮薄而光滑，果实品质佳，风味浓，采用壕沟改土法改土时，以闷炮爆破为宜，可增厚土层，改善早结丰产性能。在石谷子夹泥的土中，植株枝叶生长充实，不徒长，果实大小均匀，果色鲜艳，品质好，产量高。在大泥土中，植株前期生长较好，后期（10年以后）长势逐渐减弱，易发生脚腐病，果小皮厚，产量也较低，品质差。在土层深厚的红壤和黄壤中，植株生长正常，产量稳定，因土壤偏酸，果实也都偏酸，改土宜多施用有机肥，并结合施石灰，这样，既提高土壤肥力，又可使酸性土壤变为微酸性土壤，果实品质也能获得改善。

(二) 治山治水，保持水土

柑桔植株生长与结果，需要一个稳定的土壤营养环境，根系生长的土层越稳定，在生长过程中所受的外界因素（如高温干旱和低温冻害）的影响也越小，有利植株保持树势，增加产量。所以，土地整体规划利用，既治山又治水，保持水土，改良、提高土壤肥力，是新建柑桔园的百年大计。

新建柑桔园若不规划改土，顺坡栽植，置水系和道路而不顾，满栽乱栽，就会导致中雨水下山，大雨土出园，水土严重流失。例如，红棕紫色泥坡地，坡度5度的年冲刷土量每亩达3.83吨，流失有机质26.36公斤；坡度10度的年冲刷土量每亩达4.64吨，流失有机质31.81公斤；坡度15度的年冲刷土量每亩达6.19吨，流失有机质42.25公斤；坡度20度的年冲刷土量每亩达7.52吨，流失有机质51.14公斤；坡度25度的年冲刷土量每亩达8.80吨，流失有机质59.72吨。这种冲刷使土壤变得瘠薄。坡地长短、降雨强度大小、地形地貌、土质好坏、土层厚薄等，都与水土流失强度紧密相关。因此，在新建柑桔园时，要因地制宜地切实搞好山、水、园、林、路的整体规划，做到认土、用土和改土相结合，从根本上控制水土流失。

不同的土壤类型有不同的生产性能，因而有不同的合理利用途径。用之得宜，发挥优势，可以促进生产的不断发展。新建柑桔园应注意这一问题。

1. 紫色土的利用

紫色土在全国柑桔栽培面积中，以四川分布最多，是我国柑桔生产的重要土类。其特点是富磷钾而缺氮，有机质含量低。紫色土丘陵区的水土流失严重，宜昌以上江河流域春旱、伏旱（秋旱）周期性出现，是限制紫色土肥力发挥和发展的重要原因。因此，必须重视在丘陵区湿度较大的红砂地，选择土壤酸碱度（pH值）在7.2以下地段发展柑桔生产，并间作豆科作物。在不宜栽植柑桔的地段，可以发展茶叶、油茶、油桐、药材、竹子等经济作物生产。在土壤酸碱度偏高地段，选择喜钙质土树种种植，如柏树、棕榈、核桃、臭椿、紫穗槐、马桑、乌桕、白蜡等。在紫色土丘陵区域内还应充分利用空地，植树造林，做到在丘陵坡顶种防护林，形成山顶戴帽；在丘陵梯地陡坎上种护坎林；在田边地坎、渠道两边种桑树；在屋前屋后种树。这是根据紫色土生产性能，和地段气温、地形等影响水、热分配的自然条件，考虑用地与养地相结合，不断培肥土壤，保持水土，而确定的合理利用方式，它可以较好地发挥土壤资源的潜力。

2. 红壤与黄壤的利用

红壤和黄壤是发展柑桔生产的主要土壤类型。它们所处的地区为热带、亚热带，有着热量充足、雨量充沛、水利资源丰富的自然优势；红、黄壤土层深厚，具有较好的保水保肥能力，这些都为发展柑桔生产提供了有利条件。但红、黄壤也有如下缺点：土壤物理性状较差，土质粘重，有机质含量低，缺少磷分，酸性强。应采取以养土为主的措施，大力种植绿肥作物，尤其是种植豆科绿肥作物，以增加土壤养分，

培肥土壤。绿肥一般含有机质在 10—20% 之间，种植、压埋绿肥以后，不但可以提高土壤有机质含量，而且可以提高土壤供氮能力。植株吸收的氮素，约 2/3 来自土壤，因此，提高土壤的供氮能力，具有重要意义。

山地红壤和山地黄壤，除种植柑桔外，还可大力种植松、杉、柳杉、银杏（白果）、香樟、楠木、油茶等。也可以发展药材生产，如栽培贝母、大黄、当归、天麻等。因地制宜地发展林木生产，既有利于保持水土，又合理利用了土地，其经济效益也比较高，值得大力提倡。

（三）合理规划利用土地，维护生态平衡

柑桔建园规划设计，应从保护生态平衡着眼，充分合理利用土地资源入手。规划时要认真研究当地气候、地形、植被，地面水文、土层厚度等情况，注意各生态因子间的平衡。做到土壤蓄水大，植被协调，加上工程设施蓄水，造成低空大气层水分多；要把用地与养地结合起来，使土壤肥力不断得以提高；要种其适土，种其适地，种植特定品种，达到调节气候、控制水土流失、提高土壤肥力的目的。

要使生态系统达到平衡，需要分期分批或分阶段地进行工作。第一阶段应以扭转水土流失为中心，以平衡肥水需要为主体，建立以园养园、以园养山系统；第二阶段调节生物群体结构，搞好农、果、林、牧合理布局，以提高转化效益，达到以粮食作物保经济作物，以经济作物促进粮食作物生产，以粮食作物促进养殖业发展的目的，逐步实现系统的高产稳产、低消耗。因此，栽培的柑桔品种要恰当，要重视

肥料基地的建立，要十分强调山、水、园、林、路、气（沼气）多功能效应。在易遭受干旱的丘陵地区，要把解决水的问题放在首位，要重视水利资源的合理利用，做到以蓄引为主，多雨季节蓄水补旱季用水，最大限度地在地面径流水利用起来，并以提为辅，以备在特大干旱年补充水源，确保农作物和柑桔植株的需水量，促进农作物和柑桔生产全面丰收。

柑桔生产条件中的山、水、园、林、路、气（沼气）在自然界中是相互联系、相互促进的统一体，建园时必须全面予以规划。而在实践中，用人为的方法创造实现粮食和经济作物高产稳产的条件，正在产生着巨大的效益。例如，四川省蓬溪县星花乡星花村，地处浅丘区，旱灾频繁，1975年实行以水、肥、土为中心的综合布局，共建大沼气池48口，容积6689立方米，修建灌排渠道5条，长3300米，改条田220亩，坡地改梯地270亩，成片造林50亩，建柑桔园30亩，田埂种桑2.5万株，1978年初见成效，粮棉油总产量创历史上最高水平。所以，全面规划土地是中心，肥水条件是关键，植树造林是保证，这样便可形成工程蓄水、生物蓄水、土壤蓄水相结合的完整水肥系统，以此相互促进、相互渗透，在农业生产中发挥统一体的作用。

二、园地的选择

园地选择是发展柑桔事业的重要内容，也是柑桔生产的重要任务。要使柑桔植株生长健壮，结果幼树逐年扩大树冠、结果多，成年树丰产稳产，不断地增进果实品质，就必须重视对园地的选择。园地选择包括选择土壤质地、土壤酸碱度(pH值)、海拔高度、地形、坡度和坡向、水源等内容。有关资料可以从当地土壤普查资料、气象资料中获得，再结合柑桔品种适宜的栽培条件，即可确定建园地段。

(一) 土壤

土壤是柑桔生长的基础，植株定植后即长期生长在一定的土壤营养范围内。在丘陵、山地建立果园选择园地时，对地势高低、坡向、坡度大小、土壤质地、土层厚薄和交通等情况都应全面考虑。

栽培柑桔宜选土层深厚的土壤。土层浅薄的果园，根系分布在土壤表面，伏旱(秋旱)时表土温度往往高达40℃以上，不利于根系生长。如锦橙根系生长适宜的最高土壤温度为29℃，33℃时即萎缩，35℃时根系死亡。深厚土层可以引根深生，避免因伏旱(秋旱)高温而引起根系死亡。土层浅薄的果园，根系分布浅，遇寒潮低温，还容易受冻害。如表土层土温低于-6℃持续4小时，甜橙的根系萎缩；超过忍耐

低温时，根系就会被冻死，并导致枝枯叶落，影响植株正常生长与结果。

柑桔对土壤的适应性较强，在紫色土、冲积土、红壤和黄壤中都能栽培；在土壤 pH 值 5—8 范围内都能生长，但以 5.5—6.5 范围内生长最好。一般在土层深厚、土质疏松肥沃、保水保肥力强和排水良好的砂地、壤土、粘壤土中，根系发育旺盛；在粘重土内，通气条件不良，排水能力差，根系生长不良，植株生长缓慢，树势生长也较弱。

（二）海拔高度

气温随海拔高度的增加而递减，海拔越高，气温越低；海拔每升高 100 米，气温约降低 0.6℃。而降雨量却随着海拔高度的上升而增加，一般每升高 100 米，降雨量增加 30—40 毫米。海拔越高，光照越强，紫外光照也相应增加。所以，在同一纬度地区由于海拔的高度不同，气候差异很大，这种气候上的差异，直接影响柑桔的分布和柑桔品种的布局，以及果实成熟期和果实品质。柑桔适宜的垂直分布区域，一般在海拔 550—800 米之间。在海拔 500 米以下的丘陵河谷地带，甜橙和柚类生长良好，果实色泽鲜艳，品质好；在海拔 550—800 米地段适于栽培桔类；在柑桔栽培的北缘地带，虽然海拔高度较低，但冬季气温低，以发展宽皮桔类较为适宜；山地有的地形特殊，形成小气候地带，热量条件较好，无霜期也长，冻害轻，甚至无霜冻出现，即使超过以上海拔高度，植株仍然生长健壮，结果良好，产量高，品质好。

(三)地 形

柑桔栽培的地形，大致可分为以下几种。

1. 浅丘

以红壤地区分布最广，地形为小丘，坡度较小，缓坡多，气候温和，与平地相似，不同坡向和坡高的温度、光照、土壤水分、土层厚薄等变化比较小。

2. 深丘

就地形而言，是介于浅丘和山地之间的一种地形，但由于地形起伏，不同坡度上的温度、光照、土壤水分、土层厚度等的变化，则又近似山地。坡度小的深丘，土层深厚，植被生长茂盛，表土层肥力也比较高，土壤有机质含量也较为丰富。坡度大的深丘，土层浅薄，冲刷严重，植被也较差，表土层肥力低，有机质含量低，水分条件差，保水保肥力都比较弱，种植柑桔前，需进行土壤改良，方可建立柑桔生产基地。

3. 山地

宜在低山地带发展柑桔生产，建立新果园。山地除北坡以外，日光充足，空气流通，雨季排水良好，旱季土壤含水量较稳定，有利柑桔根系生长。所以，柑桔生长和发育状况，一般表现为长寿、丰产，果实色艳、品质好、耐贮藏，病虫害较少。

4. 河滩地和海滩地

这类滩地可以建立果园，但滩地含砂量高，有机质含量少，土壤肥力低，土壤结构也较差，保肥保水力弱。建园前应查考气象资料，了解昼夜温差、风向和风力等，并采取改土措施。

此外，还有水库、湖泊两旁隙地，因水面对空气、温度、湿度的调节，形成良好的气候条件，是发展柑桔生产的好地区。

(四) 坡度和坡向

建园坡度大小，直接影响投入的资金和劳力；坡向与光照、积温和雨量等关系密切，直接影响柑桔的产量和品质。

1. 坡度

丘陵山地坡度大小，大致可分为4个等级，即缓坡（10度以下）、斜坡（10—20度）、陡坡（20—45度）、峻坡（45度以上）。坡度不同，土壤和水分状况常有较大的差异，一般建园以建在20度以下的缓坡、斜坡地最好，25度左右倾斜地也可栽培柑桔。但坡度越大，建园花工也越多，投资增加，水土也易流失。对坡度较大的陡坡，一般只宜造林，作为果园防风林，起防风和保持水土的作用。

2. 坡向

山地的坡向，在建园上利用最多的是南坡、东南坡和西

南坡，其次是东坡和西坡，北坡利用得最少。因为南坡的气温最高，年积温也最多；北坡在相比之下，气温最低，年积温也相对减少。土壤温度在根系分布土层30厘米处，南坡比北坡高4—5℃，东坡和西坡则无多大差异，但仍比南坡低。

(五) 水 源

土壤无水变死土，肥无水则为死肥，“有收无收在于水”，水分在柑桔栽培中是不可缺少的重要条件。所以在选择园地时，必须考虑集水面的大小和水源的远近，以利早期灌溉。我国柑桔产区一般年降雨量都在1000毫米以上，雨量是充沛的。由于降雨分布不均匀，春旱和伏旱（秋旱）有时柑桔继发生，特别是长江流域周期性伏旱（秋旱）的发生，对柑桔生长影响很大，因此，柑桔园的建立，必须考虑旱季灌溉用水。在河滩地和海滩地建立柑桔园，一般还要求地下水位至少在1米以下，如地下水位过高，土壤含水经常保持在饱和状态，水、肥、气、热不协调，势必造成根系生长弱，影响树势和产量。

(六) 交 通 运 输

选择园地时，要考虑交通是否方便的问题，以便解决果品运输和肥料运输等问题。柑桔园的位置以选择在河道、铁路、公路附近为宜。

(七) 品种配置

在不同地形和海拔高度的地区建立柑桔园，还要考虑不同品种的适应性和丰产栽培要求的条件，应该根据各地区不同气候条件，选择适宜的品种进行栽培。例如，温州蜜柑适应性强，耐旱也耐瘠，且耐零下8℃的低温，但栽培在强烈日晒地段容易引起果实的日灼病。红桔比较耐寒、耐旱、耐日晒，又耐湿。椪柑也比较耐寒，对温度要求稍低，在柑桔北缘地带栽培可获丰产，果实品质也较好。甜橙耐寒性较差，温度在零下6℃持续4小时，就会引起严重的冻害。夏橙对冬季温度要求较高，最低气温低于零下3℃就会引起冬季大量落果。蕉柑要求在气温较高的地方栽培，因果实膨大时间晚，如冬季气温低，即使结果很多，果实品质也差。柚子要求在土层深厚地段栽培。此外，选择地区性生长良好的砧木，也是一种克服不良自然条件的栽培措施。

利用丘陵山地荒山发展柑桔生产，有很多优越性，丘陵山地光照充足，排水和通风条件都比较好，又不与粮棉争地，尤其是山麓地带，土层深厚，水分稳定，冬季湿润的冷空气不易下沉，夏季也比较凉爽，柑桔根系伸长快，根扎很深，容易形成丰产根群，植株生长势好，产量高，品质好（图1, 2, 3）。

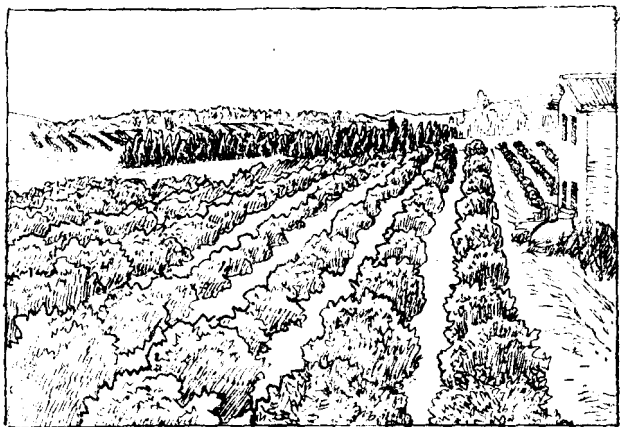


图1 浅丘红壤上的柑桔（江西南丰）



图2 丘陵紫色土上的柑桔（四川重庆）（上）
及丘陵红壤土等高梯地（广东广宁）（下）

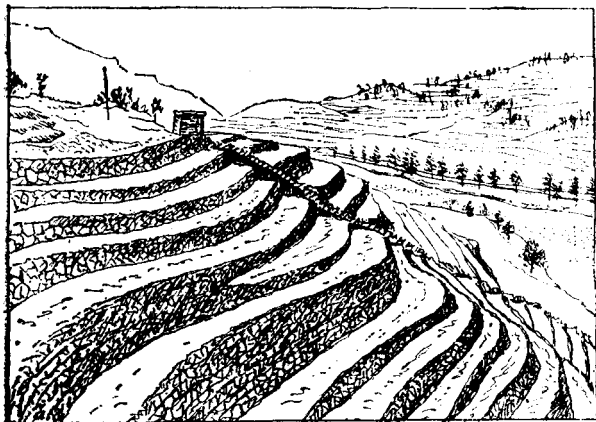


图3 山地紫色土等高水平梯地（湖北 秭归）

三、 果 园 规 划

柑桔园的规划，系柑桔栽培土地开发、自然资源合理利用的基础。规划的科学性越高，土地利用越经济，自然资源的潜力发挥越充分，劳动生产率就越能大幅度增长。在整个规划设计中，应从长远着眼，近处着手，因地制宜地合理规划山、水、园、林、路、气(沼气)，充分利用土地资源，为建立高产稳产果园打下基础。

(一) 规划原则

1. 道路系统

(1) 主干道丘陵山地，地形复杂，坡度差异大，有缓坡、斜坡，也有陡坡、峻坡，有的以缓坡为主，有的以斜坡为多，有的上述4种坡度都有，如依不同坡度分别建园，则零乱分散，果园耕作、水利设施管理、施肥、防治病虫害、果品运输等都不方便。所以，在柑桔园规划中应从整体出发进行分割处理，通过主干道把不同坡度的丘陵山地连成一块，以方便管理，利于耕作，从而提高劳动效率。对道路的布局，应以主干道为主体，用一条通向全园的等高线作为主干道，或于同一果园不同山形高度，建立若干条等高线，使之通过主干道而连接成为一个整体。主干道宽6—8米，拐弯曲折处路面加宽2—3米，上下坡度以10度以下为宜。河滩

地和海滩地利用主干道，有利于果园条田化。

(2) 环山机耕道 以主干道为中心，用等高环山机耕道将不同地形划分成为条带，坡度大的高差宜小，坡度小的高差宜大。坡度25度的上下高差以70米左右为宜；坡度10度左右的，上下高差相距80—100米。环山机耕道宽4—5米，走向与主干道一致。

(3) 小区机耕道及人行道 沿等高线（即沿主干道或环山机耕道）水平方向，每相隔240—320米，设置垂直上下机耕道1条，两条机耕道之间，又设置人行道1—2条。机耕道宽3米，人行道宽0.66—1米，形成长方形作业小区（图4.5, 6）。地形不同，小区面积也不相等，可分为18亩（ 1.20×100 米）21亩（ 140×100 米）35亩（ 320×70 米）等。小区上下机耕道及人行道均应与主干道和环山机耕道相连接，走向一致。坡度10度以下的，道路可以直上直下；坡度15度左右的，以斜道设置；坡度20度以上的，以“之”字形设置。垂直上下机耕道坡度，以10度以下设置为宜，人行道坡度不宜超过15度。

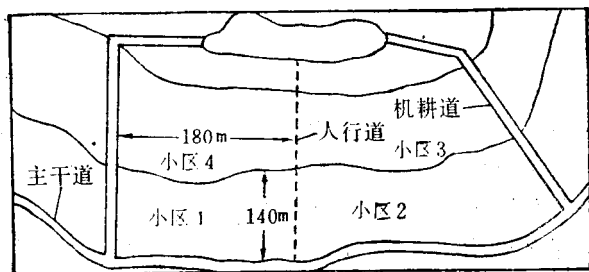


图4 浅丘柑桔园规划（江西大余）