

果树技术资料汇编

第 一 册

陕西省果树研究所

陕西省园艺蚕桑技术工作站

前 言

党的十一届三中全会以来，随着农村产业结构的调整，我省果树生产有了很大发展。为了提高果园科学管理水平、果品产量和质量，并为满足果树技术人员和果农迫切需要学习果树栽培技术的要求，我们组织有关单位科技人员，编写了《果树技术资料汇编》，供各地县在果树技术培训时参用。

由于我们水平有限，加上编写时间紧迫，难免有许多缺点，恳请批评指正。

编者：赵敬勤 郭长索 高煜章

一九八八年八月

目 录

苹 果.....	陕西果树所	黄智敏	1 ~ 16
苹果的采后处理技术.....	陕西果树所	赵家驊	17 ~ 29
山 楂.....	陕西果树所	郭长索	30 ~ 44
猕猴桃栽培技术.....	陕西果树所	张有平	45 ~ 59
柿及栽培技术.....	陕西果树所	王仁梓	60 ~ 74
葡萄栽培技术.....	农业科研中心	赵祥云	75 ~ 92
桃树栽培技术.....	陕西果树所	韩明玉	93 ~ 107

章 登 高 索 为 晴 霞 瑶 妹 寄 录

月 八 年 八 八 六 一

苹 果

陕西省果树所 黄智敏

一、概 述

苹果果实营养丰富，含水量85%左右，总糖量10~14%，蛋白质0.3~0.4%，脂肪0.3%左右，苹果酸0.38~0.63%，另含有多多种维生素和少量的钙、磷、钾、铁等矿物质，这些都是人体健康不可缺少的营养物质。

苹果不但营养丰富，是人们喜爱的色、香、味具佳的鲜食水果，而且还能加工成果酒、果汁、果干、果脯、果酱、蜜饯和罐头等多种食品。

苹果原产欧洲中部、东南部、中亚细亚及我国新疆一带。我国栽培苹果已有两千多年历史，但从欧、美、日、苏等国引入的西洋苹果的栽培历史较短，约100多年，我省则更短仅50多年历史。

近年来我省苹果发展迅速，据1986年统计，栽培面积达150多万亩，年产15万吨，已成为我国苹果主要产区之一。

我省的自然条件对苹果生长发育十分适宜，尤其是渭北旱原地区和陕北丘陵地区，海拔高、日照充足、昼夜温差大，栽培的苹果结果早、产量高、果实色泽艳丽、品质特优，是发展优质和外贸苹果的生产基地。

二、种类和品种

苹果属于蔷薇科，苹果属。全世界苹果属植物有35种，原产我国的约22种。

(一) 主要种类

1、苹果：苹果是苹果属中的最主要一种，当前各国栽培的品种均属本种或该种的杂种。该种在生产上有价值的变种有以下三种：

(1) 道生苹果：植株较矮，开花结果早，枝干易生不定根，可用分株、压条、扦插等方法繁殖，一般作苹果矮化和半矮化砧木用。

(2) 乐园苹果：树势弱，极矮化，株高仅2米，结果早，产量高，但寿命短，也可用压条、扦插繁殖，是苹果较好的矮化砧。

(3) 红肉苹果：乔木，叶片、枝条、花和果均为紫红色，主要分布在新疆、甘肃境内，可作育种亲本，也可作观赏果树。

2、楸子：原产我国，我省富平的楸子、长安艳果、华阴奈子、陕北海红子属于本种。小乔木，果实卵圆形或球形，黄色或红色，果梗比果径长，8月中下旬至9月上旬采收。

楸子根系发达，抗旱、抗寒、耐涝、对盐碱也有一定抗性，树体高大，寿命长，产量较高，但种子较少，是我省推广的优良乔化苹果砧木之一。

3、沙果：原产我国西北，别名为花红奈子、林檎、白果均属此种。

小乔木，果实扁圆形，顶部平，黄色或红色，果梗短，供加工用，也可鲜食。

沙果抗寒，但不耐盐碱，可作苹果砧木，幼苗生长粗壮，嫁接成活率高。

4、西府海棠：原产我国，我省的陕北果红、果黄、海棠、府谷海红子均属本种。

小乔木，萼洼明显，果梗与果径等长，味甜酸，可作蜜饯。

适应性较强，抗旱、耐瘠薄、耐盐碱，但不耐涝，幼苗生长快，分枝多，作苹果砧木，当年可嫁接。

5、山定子：原产我国，我省黄龙山定子，秦岭酸酒等均属本种。

乔木或小乔木，果实小，种子多，果梗细长。

根系发达，抗寒力极强，和苹果嫁接的亲合力较强，但不耐盐碱，不耐涝，幼苗生长较慢，必须加强肥水，当年才能嫁接。

6、新疆野苹果：产于新疆大面积的野生林中，也叫塞威氏苹果。

乔木，野生类型很多，有红果子、绿果子、黄果子和白果子等，耐寒、旱力均较强。我省近几年大量引入，用作苹果砧木，在关中、渭北表现良好，但在陕北地区枝条有轻微的抽干现象。

(二) 主要品种

1、甜黄奎：辽宁省熊岳果树研究所育成。系国光和黄奎的杂交后代，1970年定名推广，我省各地有少量栽培。

树势强健，直立，幼树栽后2~3年结果，以短果枝结果为主，腋花芽次之，果台副梢连续结果能力较强，较丰产。果实平均重约90克，短圆锥形，果面黄绿色，充分成熟时，阳面有淡红色条纹。果肉绿白色，甜微香，品质中上等。在关中地区7月上旬成熟，不耐贮藏，室内仅可存放一周。易感白粉病，应注意防治。修剪时应注意开张角度。

该品种适应性强，抗旱、抗寒，树冠小而紧凑，适宜密植。可在城市郊区、工矿附近少量栽培，以调节市场供应。

2、辽伏：系老笃与祝光的杂交后代，由辽宁省熊岳果树所选出。

果实扁圆形，平均果重约90克，果面绿色。果肉绿白色，质软，汁液较少，味甜，但无香气，品质中等。可溶性固形物12.1%，肉质硬度为10.6磅/0.5厘米²。在关中地区7月上旬成熟，果实不耐贮藏。主要以短果枝结果，长、中果枝及腋花芽也有少量结果，自然座果率较高，一般为45%左右，较丰产。

3、伏巾：为元帅和黄奎的杂交后代，由辽宁省熊岳果树所选出。

果实圆锥形，平均单果重120克左右，果面黄绿色，覆以红色短条纹，外观艳丽。果肉

黄白色，质细，松脆，汁液中多，味酸甜可口，品质中上。可溶性固形物12.0%，果肉硬度10.5磅/0.5厘米²。果实成熟期为8月初，但果实成熟期不一致，需分批采收，不耐贮藏。较丰产、稳产，以短果枝结果为主，副之有少量中果枝结果，自然座果率在40%左右。

4、**耶目**：系美国引入的品种。

果实宽圆锥形，单果平均重200克左右，果面绿色，全面覆以深红色，果粉厚，外观艳丽。果肉黄白色，质较细松脆，风味酸，品质中等。可溶性固形物12.0%，果肉硬度10磅/1厘米²。果实成熟期为7月中下旬。开始结果早，丰产，稳产。

5、**金光**：为红星和黄奎的杂交后代，由陕西省果树研究所选出。

果实圆锥形，平均单果重200克左右，果面黄色，极似金冠。果肉淡黄色，质较细且微密，汁液中多，甜而香，品质上等。可溶性固形物13%，果肉硬度20.4磅/1厘米²。果实于8月中旬成熟，较耐贮藏，在一般贮藏条件下，可放至同年10月风味不变。金光的长、中、短果枝均能结果，自然座果率较高，所以较丰产。因金光的成熟期较适中，果实亦较耐贮藏，可在城市、工矿区附近适量发展，以调节市场供应。

6、**新红星**：为红星的短枝型芽变品种，美国1952年发现，现已在国内外大量发展。

新红星树体矮小，枝条节间短，紧凑，适宜密植。果实圆锥形，高桩，五棱明显，成熟后全面浓红色，美观艳丽。果肉似红星，致密多汁，香甜，品质优。耐贮性和其他特性似红星。结果较早、丰产。在关中地区和红星同期成熟，是今后值得发展推广的短枝型优良品种之一。

7、**红冠**：为元帅的鲜红型芽变。在陕西淳化、铜川一带适宜发展。

红冠的植株、果实性状与红星相似，但果面为全面片红，鲜红色无条纹，比红星外观艳丽。座果率较高，落果轻，产量较高。成熟期同元帅。在我省铜川、渭北地区发展面积较大。

8、**首红**：系新红星的变异优良单株，1974年选出，由美国直接引入。

首红果实圆锥形，顶部五棱明显，平均单果重157.3克，果面深红色间有短红色条纹，果实着色完全，梗洼、萼洼基本全部着色，外观艳丽。果肉绿白色，甜脆而浓香，汁液中多，可溶性固形物13.0%，品质上等。

首红以短果枝结果为主，少有中果枝结果，自然座果率约30.4%，丰产。果实成熟期同新红星。

首红树冠矮小、紧凑、短枝多，适宜密植，结果早，丰产，是当前元帅系短枝型品种中较优良的品种。

9、**好疑生**：又名矮威尔。1953年由美国选出，1958年发表。

果实长圆锥形，五棱明显突出，平均单果重150.0克，果面红色，间有暗红色条纹，果柄短而粗，梗洼、萼洼极浅，其色泽的外观似新红星。果肉黄白色、松脆、汁多，风味酸甜，可溶性固形物14.0%，品质上等。

好矮生属半矮化型，萌芽率高达72.5%，短枝系数为39.1%，平均成枝数3.28。初结果时以短果枝结果为主，并有一定腋花芽结果，自然座果率35.0%，丰产。果实成熟期同新红星。也是当前元帅系中较优的短枝型品种之一。

10、**斯塔克矮金冠**：又名新金冠。为金冠的枝变。由印地安娜·伊利洛斯和新泽西州立农业试验站合作育成，1959年选出，1961年发表。

斯塔克矮金冠果实中等大，平均单果重193.0克，圆锥形，顶部微有棱起，和金冠极相似，果面黄绿色，阳面微有红晕，果点小，梗洼广而稍深，果心中等大。果肉黄白色，肉质较粗而脆，汁多，酸甜而味浓，无香气，可溶性固形物14.7%，品质中上。

树势强，尤其是幼树生长极旺，初结果时以短果枝结果为主，副之有少量的中、长果枝结果，自然座果率高达63.7%。结果较金冠早，高接第二年始果，年年丰产。果实成熟期和金冠相似。

果实耐贮性同金冠，是一个高产优质品种，唯果皮较薄，应注意包装运输。

金冠尚有部分变异品种如金矮生、黄矮生、优金、金晕、金太阳等，其中有短枝型，也有果实色泽特艳的，正在引种试栽。

11、**秦冠**：系陕西省果树研究所于1957年用金冠和鸡冠杂交，1967年选出的新品种。

树势强健，树冠大而开张，抗逆性强。

秦冠果实短圆锥形，平均单果重200克以上。果面黄绿色，阳面覆暗红色短条纹，海拔较高地区全面鲜红色，果皮厚，果点多而明显。果肉黄白色，初采时果肉韧硬，风味较淡酸，淀粉味重，存放1~2个月后，果肉松软，汁液多，甜酸可口，有香气，可贮藏5~6个月。在关中地区10月中、下旬成熟。

秦冠栽后2~3年始果，结果早、丰产、稳产。长、中、短果枝、腋花芽均能结果，自然座果率 and 自花结实率均高。栽培管理容易，适应性强。很受群众欢迎。

12、**富士**：是日本青森县试验场1962年育成，亲本是国光和元帅。1966引入我国试栽，现全国富士系品种面积已达316万亩，我省富士系品种面积为22万亩，表现良好。

树势强健，树冠开张，萌芽率高，成枝力强，栽后4~5年开始结果，以顶花芽结果为主，副之少量腋花芽结果。自然座果率高，丰产。

果实卵圆形，平均果重200克左右，果皮黄绿色有红色条纹，海拔较高地区果面鲜红色。果皮薄，果肉黄白色，脆而细，汁液多，酸甜爽口，并有元帅香味，品质上等。果实10月中、下旬成熟。耐贮藏，一般条件下可放至第二年5月。

富士系品种丰产优质，耐贮藏，但要求较高的管理水平，抗逆性较弱，管理不当易出现大小年结果现象。

目前我国除有一定数量的富士品种外，现已引进富士的芽变品种：长富2号、长富6号、秋富1号，此外，岩富10号、青富13号、盛放富1、盛放富6、盛放富3A、青富102等正在试栽观察。

13、**国光**：原产美国。为我国主要栽培的晚熟品种之一。

树势健壮，树姿较直立，萌芽率低，成枝力弱，幼树生长旺，枝条更直立。开始结果较迟，栽后5~6年始果，但盛果期长，果枝以长果枝结果为主，到盛果期转为短果枝结果，果枝连续结果能力强，自然座果率高。

果实中等大，短圆锥形，平均单果重150克左右，果面黄绿色有短红色条纹。果肉白色，肉质细而脆，汁多，酸甜可口。耐贮藏，一般可贮至第二年3~4月，品质仍较佳。果实成熟

期关中地区10上、中旬。

国光适应性很强，耐瘠薄，花期较晚，不易遭受晚霜危害，但在关中、陕南秋季多雨易裂果，河滩地易感炭疽病、苦痘病。在陕北因雨量少，日照充足，果实病害少，不裂果，而且果实鲜红色艳，质优，可适当发展。

三、生物学特性

(一) 生命周期

苹果和其他果树一样，经过生长、结果、更新、衰亡的过程，这种过程称为生命周期或年龄时期。

实生树的年龄时期可分为幼年阶段和成年阶段。幼年阶段从种子萌发到具有开花潜能前的一段时间，一旦形成花芽后即进入成年阶段，开花结果后一直到衰老、死亡称之为衰老过程。营养繁殖的树已经渡过幼年阶段，所以只有衰老过程。

苹果树的年龄时期一般可分幼树期、初果期、盛果期和衰老期。各时期的特点：

1、**幼树期**：从种子萌发或栽植起到第一次结果。根系、树冠离心生长快，枝条直立、旺盛，形成树冠快，光合产物积累快。这个时期应该加强肥水供应、轻剪长放以达到早形成树冠、并进行适当的夏剪，培养结果枝组为丰产打基础。寒冷区还应注意幼树越冬管理。

2、**初果期**：从开始结果到有一定的经济产量为至。树冠和根系继续扩大，新梢生长旺盛，枝组大量增加，中、短果枝相对增多，长果枝减少，产量不断上升。初果期的长短和栽培管理关系极大，所以，要加强土壤管理，合理供应肥水，增施磷、钾肥，适量轻剪，使产量稳步上升。此外还应注意病虫害防治。

3、**盛果期**：是大量结果，产量最高时期。这个时期根系、树冠生长缓慢，以中、短果枝结果为主，结果部位逐渐外移，内膛下垂枝组开始衰弱，如管理不善，会造成骨干根生长减弱或停止生长，小根死亡增多，开始出现大小年结果现象，标志着盛果期的结束。因此，要加强肥水供应，控制好负载量，进行细致的更新修剪，调节好结果和生长的矛盾，这样，既能延长盛果期，又能达到稳产优质。

4、**衰老期**：表现出树势衰弱，新梢很短，座果率极低，产量少，品质差。根系衰弱，大根开始死亡，病害大量发生，骨干枝残缺不全。这时期，除加强肥水尤其是有机肥和氮肥的供给外，采用细致的更新修剪，及时疏花疏果也是很必要的。

(二) 年 周 期

1、**营养期与休眠期**：苹果一年中的生命活动有一定的周期，大致分营养期和休眠期。营养期（春季发芽——冬季落叶），这时期是果树进行萌芽、开花、新梢生长、果实发育、新芽形成、落叶等生命活动时期，营养期长短在不同地区有较大差异，在陕西关中地区约240~250天。

休眠期（冬季落叶——翌年萌芽前），这期间只进行很微弱的生理活动。自然休眠期要求一定的低温条件，一般在10月中旬~11月上旬开始休眠。自然休眠期内，一旦环境条件不适

宜，立即采用强迫休眠措施抑制其萌芽，人为地来渡过恶劣环境条件，以保证营养期果树正常的生命活动。

2、**物候期**：一年内因气候变化而改变生命活动的现象称物候期，自然条件和管理措施与物候期关系非常密切，物候期有一定的顺序性和重复性，但不同器官的同一物候期并不同时进行。

(三) 生长特性

1、**根系**：苹果树的水平根系一般为冠径横径的2—3倍，特殊情况可达4倍以上，垂直根系的分布因土壤的种类、结构而变化，瘠薄山地一般仅1—1.5米，在土层深厚疏松的土壤上，根深可达4—8米，一般根系分布在20~60厘米土层之间。根系深，不仅能吸收较多的水分、养分，而且能提高植株的抗旱、抗寒和耐高温能力，所以建园时要求挖80~100厘米的定植穴，并隔2—3年扩大树盘，深施有机肥，以利根系向纵、深发展。

苹果树的根系较地上部开始活动早，而结束活动晚。最适的生长温度为14℃—21℃，低于0℃或高于30℃时根系就不能生长。土壤湿度以田间最大持水量为60~80%为宜，低于50%根系生长就受到抑制，水分过多时，会造成土壤内通气不良，同样对根系生长不利，严重时会造成根系中毒、腐烂而死亡。

一年中根系生长高峰，幼树多为3次，成年树2次，根系生长高峰一般与地上部枝、叶、果实的生长高峰交替进行。

2、**枝条**：苹果的营养枝根据长度可分为短枝（5厘米以下）、中枝（5~15厘米）、长枝（15厘米以上）和徒长枝（高大而直立，节间长，组织不充实），各类枝条的生长规律和发枝特性均不一致。

短枝：春季萌芽后，新梢生长较慢，叶片展开后呈叶丛状态，这时期称叶丛期或新梢第一生长期，这时期很短，到开花后即有部分新梢封顶，这部分新梢称为短枝，短枝因停止生长早，开始积累养分也早，消耗养分也少，所以容易形成顶花芽。短枝因顶芽发育好，因此，侧芽就生长得不充实，第二年常不能萌发。短枝翌年顶芽萌发的新梢大多仍是短枝，营养条件好时也可能形成中枝。

中枝：叶丛期过后，未封顶的新梢进入旺盛生长期，直到6月中、下旬逐渐停止生长，这个时期称新梢第二生长期，形成的新梢称为夏梢，这时形成顶芽的枝条称中枝。中枝的顶芽和中上部侧芽比较充实，第二年能抽出健壮的中枝或长枝，下部侧芽抽生短枝和叶丛枝。

长枝：经过第二生长期后，部分形成顶芽的枝或未形成顶芽而是转慢生长的枝条，又加快生长称为新梢第三生长期，这次生长的新梢为秋梢。春、秋梢间有明显的育节存在，但幼、旺树因生长旺一般不形成顶芽，所以春、秋梢的界限不明显。长梢因生长期长，养分积累少，不利于形成花芽，第二年生长时，因芽量大，营养分散，所以顶芽有时形成中枝，侧芽大多萌发为短枝，也有少量因光照和接近顶部的芽萌发成中枝或长枝。

徒长枝：一般由潜伏芽萌发而成，长势旺、直立，节间长，枝条粗，没有春梢与秋梢的界限。

苹果各类枝条的生长状况和树龄、树势以及栽培管理水平有关。幼树、旺树生长势强，停止生长晚，形成长枝多，有利于形成树冠，但不利于花芽形成。随着树龄的增长，树势缓和，长枝减少，短枝量增加，花芽形成多，产量也随之提高。

(四) 结果习性

1、**开始结果年龄**：苹果树开始结果年龄因品种特性而异，如金冠、早金冠、秦冠等早结实品种，栽后2~3年始果，国光、元帅等5~7年才能结果。此外，结果年龄还与栽培管理措施和立地条件有关。

2、**结果枝类型**：结果枝根据长度可分为短果枝、中果枝、长果枝。短果枝结果后在果台上再生出的短枝，连续结果数年的枝，称为短果枝群。

长、中、短果枝的比例，因品种、树龄不同而异，如金冠、早金冠、国光等以长果枝结果为主，中、短果枝也有少量结果；红星、红玉等品种则以短果枝结果为主；祝光是长果枝和短果枝结果较多；幼树以长果枝结果为主；盛果期和衰老期树，则以短果枝结果为主。

3、**开花习性**：苹果为混合花芽，有顶花芽和腋花芽之分，顶花芽肥大饱满，座果率高，腋花芽瘦小，座果率较低，开花也较顶花芽晚。

苹果花芽在春季萌发后，每个花序开5~6朵花(呈伞形花序)，中间花先开，座果率也高，花期一般7~15天。开花结果后，这部分新梢膨大为果台枝，果台枝基部的叶腋芽当年继续萌发形成新梢，称果台副梢，一般情况下，果台副梢当年不易形成花芽，但如管理得好，部分果台副梢当年也能形成花芽，第二年连续结果，称果台副梢连续结果能力。这种特性与品种、树龄以及栽培条件有很大关系。

苹果为异花授粉果树，即使有部分品种，如秦冠、国光、青香蕉等品种有一定的自花结实能力，但在新建苹果园时，也必须配置授粉树，这样才能保证高产和稳产。

4、**花芽分化**：苹果花芽分化是在新梢缓慢生长或停止生长后一段时间进行，陕西关中地区的苹果花芽生理分化从5月下旬到6月上旬开始，一直延续到9月底或10月中旬，但花芽分化盛期一般在6—8月。形态分化期在生理分化期后一个月左右开始，性细胞形成是在第二年开花前才结束。因此，秋季采果后到早春开花前的管理对花芽发育很重要。

但各类枝条进入生长缓慢期的时间不一致，所以花芽分化时间也不同，其顺序一般为短枝花芽分化最早，其次中枝，再次之为长枝，腋花芽最晚。一般形成较晚，成熟较差的花芽，从外部形态看，果台长、花数少、花柄长、座果率差，反之则座果率高、果实也较大。

苹果的花芽和叶芽从外部形态和内部结构上能判断。外部形态观察：花芽基部较细，芽子饱满充实，一般有3个棱起，其上部向一边歪斜，鳞片数较多，但茸毛较少，光亮。叶芽基部较粗，但芽不充实，芽体棱起不明显，芽鳞松弛，茸毛多。从内部结构观察，花芽内是一个小圆球状物，而叶芽里面露出3—10个小针尖的绿色嫩尖。区分花芽、叶芽对冬季修剪和预测产量能提供依据。

(五) 对环境条件的要求

苹果对环境条件有一定要求，其中温度、水分、光照、土壤等因子对苹果生长、发育影

响最大。

1、温度：苹果喜冷凉干燥气候，抗寒力较强，凡年平均温度在7—15℃的地区，都能栽培苹果。在年周期发育中，不同时期苹果树对温度要求也不同，如花期的现蕾期和开花期，受害的低温分别为零下2.8~4.0℃和零下1.7~2.2℃；幼果期在零下1.1~2.2℃时就会造成冻害，所以，有霜冻地区，早春防霜极为重要；花芽分化期的适宜温度为20~27℃，温度过高或过低都会降低光合作用，减少养分的积累，不利花芽形成。

苹果果实发育期主要在6~8月，这期间的温度是否适宜，对果实的品质，生长发育影响很大，一般宜在18~24℃，最高绝对气温不超过35℃，昼夜温差大于10℃。因为苹果叶片的光合作用最适温度为24~25℃，超过35℃光合作用就停止。而呼吸作用却随温度的升高而加快，养分消耗大，对果实的发育和品质不利。昼夜温差大，有利于白天光合作用，夜间温度低则有利减少养分的消耗。我省渭北旱原地区和陕北黄土高原地区，正因为气候条件适宜，所以，果实色泽、品质均优于辽宁、山东等苹果老产区。

冬季苹果进入休眠期，温度相对要求较低，一般在7℃以下的低温850~1600小时，否则休眠期不能顺利通过，还会造成春季发芽迟，落花重。温度低于零下25℃，容易造成冻害。

2、水分：苹果在不同季节对水分要求不同。春季在根系生长、果树萌芽、开花和新梢旺盛生长期，需要水分较多，否则新梢生长受阻，座果率会降低，果实发育也受影响。5~6月花芽分化进入盛期，如雨水过多，易使新梢旺长，造成养分不足，不利于花芽分化，同样过分干旱，也不利于花芽的形成。

3、光照：苹果为喜光果树，光照条件好，树体发育健壮，花芽生长的就充实饱满，果实色艳、质优、产量高而稳。苹果对日照的要求一般在1500小时以上，我省的渭北、陕北苹果产区，一般日照时数为2200~2500小时，所以，这些地区栽培的苹果结果早、丰产稳产、质优而耐贮藏。

根据苹果喜光特点，果园应选择在光照良好的阳坡地，密度必须适宜，整形修剪时，也要注意改善树冠内膛的光照条件。

4、土壤：苹果树大根深，适宜在土层深厚，透气性好，保肥、水力强的沙壤土或壤土上栽培。一般要求土层深1米以上，地下水位在1米以下，PH值为5.3~8.2（酸碱度），总盐量低于0.28%为宜。土层浅，土壤瘠薄的坡地、河滩地果园应加强肥水管理，改良土壤，以满足苹果生长发育的需要。

5、地势：主要指海拔、坡度、坡向等自然条件。

海拔：海拔高度不同，温度、光照及光质的差异很悬殊。一般海拔每升高100米，温度下降0.5~0.6℃，光照强度增加4~5%，紫外线辐射增加3~4%，外红线条大量增加。因此，不同高度栽培的苹果树，其产量、品质差异较大。但海拔过高对苹果树生长也不利，生产的苹果小，品质降低，产量也减少。一般海拔以800~1200米较适宜。

坡度：坡度过大，水土流失严重，土层薄，土质差，也不便于管理，应选择在缓坡地带栽植，一般坡度不宜超过25度。

坡向：坡向决定着光照、温度和水分因素的优劣。一般应选在阳坡日照充足的地区，温

度较阴坡高，昼夜温差大，能避免干旱、日烧、霜冻等灾害。

四、土 肥 水 管 理

(一) 土壤管理

1、**深翻改土**：苹果树根系庞大，分布广而深，随着根系的逐年扩大，定植穴外的土壤改良应相应跟上。可采用深翻熟化土壤来加深活土层厚度，疏松土壤，改善土壤通气性和保水肥力，使树体健壮、枝粗叶茂、丰产稳产、果大质优，否则根系生长将受到抑制。

苹果园深翻土壤时间最好在秋季果实采收后，结合施基肥进行，这时根系仍处于生长阶段，受伤后伤口容易愈合，也可保持土壤中水分。春季也可深翻，但不及秋翻好。

幼树深翻土壤，要逐年进行，并扩大树盘；结果大树，可每年逐行或隔行向外深翻土壤和扩穴；密植园可结合施基肥全园深翻，避免伤根。一般深翻土壤深度以40—50厘米为宜，以树冠投影为界，逐年向外扩大，结合增施有机肥料进行。

2 **果园耕作**：苹果园除每年或几年深翻一次外，还应深耕或人工刨园，深度一般20厘米左右，最佳时期为秋季落叶后，这时深耕，既可熟化土壤，积水保墒，提高土壤通气性，又可消灭越冬害虫和多年生杂草。

在果树的生长季节，一般在雨后、灌后及时中耕，既可防板结又可灭杂草，深度在10厘米左右，可以减少水分的蒸发和养分的消耗。在无灌溉条件的旱地果园，应用杂草、秸秆等覆盖树盘，约6~10厘米，也有保墒、降温、抑制杂草和促进根系生长的作用。

3、**合理间作**：幼园或行间较大的果园，可以在行间间作作物，间作物种类以绿肥和矮秆的豆类为宜，间作时应留出树盘（较树冠稍大），并对间作物加强肥水管理，缓和间作物和果树争肥、水的矛盾。

(二) 果园施肥

肥水的种类和数量由各物候期的特性而决定，有明显的差异，施肥可分基肥、追肥二种。

基肥：一般宜在果实采收后至落叶前施最好，（即10月底前）。以迟效的有机肥料为主（即农家肥），同时结合施入速效氮肥或过磷酸钙、骨粉等。

追肥：以速效肥料为主，如尿素、复合肥等。一般一年追施2~3次，分别在发芽前后（关中地区3月中下旬~4月初），对弱树、老树追施一次速效氮肥，可促进新梢生长和提高座果率；花芽分化前后（5月下旬至6月上旬），除氮肥外应追施适量磷肥，可以促进花芽化和果实生长；果实膨大期（7月中旬至8月中旬），以磷钾肥为主，以加强树体的营养积累，充实花芽，促进果实膨大，提高产量、品质。此外，可以结合喷药进行根外追肥。

施肥量应根据树龄大小、结果量、树势强弱以及土壤肥力而定，根据一些丰产园的施肥经验按一个果一斤肥计算，详见表：

苹果树施肥量参考值 (公斤/株)

树龄(年)	产量(公斤)	土粪(公斤)	追肥(公斤)		
			硫 铵	过磷酸钙	草 木 灰
1—5	0~25	50~100	0~0.25	0.5~1.0	/
6—10	25~50	100~150	0.5~1.0	1.0~1.5	1.0~1.5
11—15	50~100	150~200	1~2	2~3	2~3
16—20	100~150	200~300	2~3	3~4	3~4
20年以上	150~200	300~400	3~3.5	4~5	4~5

(三) 灌水、排水

苹果各个器官在不同生长发育时期,需水量不一致。新梢一般在生长前期需水量大,所以,开花前的灌水很重要,到新梢生长后期灌水要少,使新梢能及时停止生长,有利养分积累,增强抗寒性。

果实生长期,随着果实生长发育加快,需水量逐渐增加,到果实膨大期需水量最多,果实成熟前需水量又逐渐减少,根据这特性,在开花前可结合追肥进行灌水,对苹果的开花、新梢生长、座果均有利;生理落果前应充分注意水分的控制,防止雨水或灌水过多,导致使新梢旺长,造成落果和影响花芽形成;果实生长期6~8月,正是高温天气,蒸发量大,需水量较大,如天气干旱或水分不足,会影响果实生长发育,也会出现果实生长和新梢生长争肥水的矛盾,对降雨少而结果多的果园,可适当灌水;落叶后到土壤封冻前,结合土壤深翻施肥进行冬灌,可促进根系生长,加速对肥料的分解、吸收,同样能提高果树的抗寒越冬能力。

对于低洼地和地下水位较高的果园,当土壤达到最大持水量时,必须进行排水以免影响根系生长和受害。

五、整形修剪

苹果的树形很多,有乔化树形和矮化树形。矮化树形在苹果矮化栽培中论述。乔化树形在生产上应用较普遍的是“主干疏散分层形”、“十字形”、“开心形”。

(一) 常用树形

1、主干疏散分层形。

全树主干高50~70厘米,有5~7个主枝,分2~4层。

第一层主枝3个,分布在不同方向,三主枝的距离20~40厘米,可避免中心干掐脖子。

第二层1~2个主枝,分插在第一层主枝间,层内主枝间距离20厘米左右,第二层主枝

与第一层主枝间相距100~120厘米。

第三层以上每层一个主枝，和第二层主枝相距60~70厘米。主枝角度，第一层主枝基角50~60度，腰角60~80度，梢角50~60度，第二层以上主枝，基角渐小，但不小于45度。侧枝分布，第一层主枝2~3个侧枝，第二层以上主枝配侧枝1~2个，最后一个主枝无侧枝，第一侧枝距主枝基部60~70厘米，第二侧枝距第一侧枝30~40厘米，第三侧枝距第二侧枝60~70厘米，各层主枝上侧枝排列，单数在一边，偶数在另一边。在盛果期前应落头呈开心状。

这种树形自然，骨架牢固，层次分明，通风透光好，枝条分布均匀，负载力强，产量高，树体寿命长。

2、十字形。

有中心干，树干高50~70厘米，全树主枝4~6个，分2~3层，每层2个主枝，上、下两层主枝错方位着生，成十字形。到盛果初期，落头开心。第一、二层的层内主枝间距离为30~40厘米，以上层次，可适当加大到40~60厘米。层间距离，第一层距第二层为80~120厘米，第二层距三层60~70厘米。侧枝排列，第一层3~4个侧枝，侧枝间距离分别为30~40厘米和60~80厘米，各侧枝左右错开排列。

十字形因主枝较少，层间距离大，通风透光好，也不易出现中心干掐脖子现象，主枝，侧枝形成早，长期辅养枝多，利于早结果、早丰产、高产，容易整形，技术简单。

(二) 不同树龄时期的整形修剪

苹果不同树龄的整形修剪方法也不同，以主干疏散分层形为例。

1、幼树期。

从苗木定植到结果初期为幼树期。整形修剪任务是加速形成树冠，为早结果、早丰产打基础。

具体方法：定干60~80厘米，其中有20厘米为整形带，整形带抽出的主枝为第一层主枝，所以整形带一定要选芽眼饱满的部位，如苗木过矮或过弱不够定干高度或无饱满芽，则可适当抬高或降低定干高度，或第二年重新定干，定干时的剪口芽，在多风地区留在迎风面，防止新梢被风吹断、吹歪，也可对萌发的新梢支棍保护。

定植后第一年，在整形带内选择位置适中，生长健壮、方向、角度合适的枝条作第一层主枝，选生长直立而旺壮枝为中心干。主枝在饱满芽处留30~40厘米短截，剪口芽留外芽，整形带以下的新梢适当留一部份，增加树体面积，积累养分，有助于树冠形成和早结果。徒长枝要疏除，其他枝作辅养枝，采用轻剪缓放法促生花芽。

定植后第二年，夏季对骨干枝的竞争枝摘心、扭梢、弯枝、控制生长，对辅养枝要开张角度、弯枝、扭梢、环剥，促成花芽，提早结果。

冬剪时，中心干在距第三主枝上部80~120厘米处剪截，剪口下3~4个芽留作第二层主枝，位置和第一层主枝错开，在第一层主枝上，距基部60~70厘米处短截，留侧枝。除徒长枝一般疏除外，其他枝条采取缓放或轻剪，辅助树体生长和花芽形成。

定植后3~5年的修剪。对辅养枝、竞争枝的处理办法和第二年相同。冬季应疏除影

响骨干枝生长的重叠枝、并生枝及密生枝，其他枝轻剪长放，缓和树势，促进花芽形成。主干每升高40~50厘米，可留一主枝，方向和下层主枝错开。每层主枝每年留40~50厘米，选好剪口芽，将第3~4芽留作侧枝，同层侧枝单数一边，复数一边，交叉排列，上下层错开。主枝角度小，可以用拉、撑、里芽外蹬和背下枝换头法开张角度。主枝的上、下层间势力要平衡，各级骨干枝从属关系应明确，使树形端正、圆满、树势健壮、骨架牢固，为丰产、稳产打好基础。

2、初结果期。苹果由开始结果到大量结果期为初果期阶段。修剪目的是选留、培养骨干枝，迅速扩大树冠，并培养好结果枝组，争取大量结果、早丰产。

主枝的延长枝在40厘米左右处剪截，角度过小可用撑、拉、坠、压、里芽外蹬及背下枝换头法开张角度。修剪中骨干枝的从属关系要保持。即主干生长势强于主枝，主枝强于侧枝，下层强于上层，同层、同级主枝的生长势保持平衡。

辅养枝的作用是利用空间，通过轻剪缓放、夏季的环剥，将枝等措施，转化成结果枝组，促进结果。对部分生长过弱的辅养枝以及影响骨干枝生长和光照的辅养枝可回缩成结果枝组，使生长和结果能交替进行。对竞争枝、直立枝应疏除或控制生长，以免影响光照或扰乱从属关系。对多年生、体积大的竞争枝可采用环剥、拉枝等方法，削弱长势，多留花芽结果，改造成结果枝组，如骨干枝头过弱或位置不适宜，也可用较适宜的竞争枝代替。

在树冠基本形成，树已达到一定高度时，为改善光照和通风可落头开心。对准备落头的中央领导干，应先长放，削弱长势，当最上面的主枝已接近或超过中心干时，可以一次或分次落头，对落头后的最后一个主枝，要控制其体积小、角度小，防止遮光，并要保持上、下树势平衡。

3、盛果期的修剪。植株进入大量结果时期，这时期整形任务基本完成，生长、结果相对稳定，中、长果枝逐渐减少，短果枝数量增加，结果部位逐步外移、上升，管理不当易出现“大小年”现象，所以修剪任务要以维持健壮树势，调节生长、结果关系，争取高产、稳产、优质和延长盛果期为目标。

骨干枝修剪：各主枝延长枝一般短截25~30厘米，对部分主枝过弱，下垂应采用减少结果量，回缩，短截或背上枝换头法来恢复生长势。未落头开心的要分期落头，控制树高，改善光照条件。

结果枝修剪：结果枝组的培养、调整和更新复壮对盛果期树的修剪非常重要。强旺枝组，其营养枝多而旺，花芽不易形成，结果能力也差。对直立的旺枝、过密的枝组应疏除，不密的可在基部稳芽处重短截，也可把部分枝长放或拉平、弯曲，缓和长势，以增加中、短枝，促进花芽形成。中庸枝多缓放，尽快形成花芽，中壮枝组的营养枝生长中庸的，也易形成花芽，应在修剪时调整花、叶芽比，使生长和结果枝条大体平衡，这样能交替结果，轮换更新。对弱枝组应大量疏花疏果，减轻负载量，有利树势的恢复。对于弱枝组上的枝条采取去远留近，去斜留直，去弱留强，去老留新，去下留上的方法复壮。对骨干枝上的萌枝应尽量保留，培养成结果枝组，替换衰老的老枝组。

进入盛果期的树，一旦管理不当，易造成大小年结果现象。所以除加强肥水管理和病虫害防治外，修剪极为重要。大年树花量过多，要采用重剪果枝，更新枝组，为小年结果准备

花量。要复壮一批衰老的短果枝和长放的老枝组。剪后花、叶芽的比例：壮树、壮枝组1:2；弱树，弱枝组1:4；中庸树1:3。主枝延长枝应在健壮枝的饱满芽处剪截。内膛枝除过密疏除外，一般采用长放不剪或轻剪，促进花芽形成，为小年增加花量。冬剪不宜回缩过重，以免树冠缩小，可采用花剪复剪、疏花疏果等方法，复壮树势。

花芽特少的小年，要尽量保留花芽，一些前端有花芽的长放枝应待结果后缩回，对难辨的花芽，可在花前复剪，两个枝留一个结果，短截一个复壮树势。

4、衰老期的更新修剪。进入衰老期的苹果树，生长很弱，新梢仅20厘米左右，内膛枝大量死亡，结果部位外移、上升，树冠缩小，短果枝多，开花亦多，但落花落果严重，产量低、品质差。修剪的主要任务是更新骨干枝和结果枝组，恢复树势，延长结果年限和果树寿命。修剪时应疏除过多的短果枝，多短截长果枝，促进萌发健壮的新梢，发育枝多在饱满芽处短截，增强树势。对于严重衰弱的主、侧枝的延长枝极短，甚至不能抽生枝条，可换头抬高枝头角度，恢复主、侧枝的生长势。对其后面抽生的徒长枝要充分利用，培养成新的结果枝组。对树冠不完整的树，更应充分利用徒长枝，培养利用形成新树冠。培养更新骨干枝和形成新的结果枝组，一般每个主枝上选2—4个徒长枝进行中短截。修剪时要避免造成过多、过大的伤口，大枝不宜疏除，即使有大伤口，也应加强保护，以维持树势。

(三) 夏季修剪

夏剪是生长季节进行的一次辅助性修剪，用以改善树冠内膛的通风透光，促进花芽形成和分化，有利于早结果、丰产稳产。夏剪只能在旺树，旺枝树上进行。

1、抹芽：在伤口处或开张角度大的枝干易萌发徒长枝，徒长枝消耗养分多，影响通风透光，所以在萌发前应及早抹除。

2、摘心：当幼树的延长枝（新梢）长到50厘米左右摘去嫩尖，促进侧芽萌发，二次枝当年仍可长到60~70厘米，这样既能加速整形又能增加中、短枝。时间在6月中旬以前完成。果台副梢摘心可以提高座果率，一般在5月中、下旬进行。旺枝长到20厘米时，也能摘心，抽出的二次枝长到20厘米时再摘心，这样能明显促进花芽形成。

3、扭梢：当非主侧枝的新梢变成半木质化时，在基部2~3厘米处向下扭转180度，改变其生长方向，削弱长势，有利于形成花芽。一般在6月初前完成。

4、拿枝：生长旺盛的1—3年生枝（主要徒长枝），于5月上旬到6月上中旬，在基部弯折。弯折时枝内有清脆响声，但不折断，直到枝条下垂或水平为止，由于削弱顶端优势，生长缓和，容易形成花芽。

5、环状剥皮：5月下旬到6月上旬，对内膛较旺的辅养枝环状剥皮，宽度为枝条直径的十分之一，也可把环剥的树皮上下掉头，倒贴在原处，有利于环剥上部养分的积累，能有效地促进花芽形成和座果率的提高。

6、开张角度：用撑、拉、坠、压等方法开张角度，在生长季节均可进行，应注意在操作时防止损伤树皮，尤其撑时易造成伤口感染病。拉大枝时应慢慢加力，防止劈裂。

六、保花保果与疏花疏果

保花保果与疏花疏果是保证苹果树丰产稳产、提高品质不可缺少的措施之一。

(一) 保花保果

1、落花落果的原因:

苹果树的落花主要是授粉、受精不良和营养不足造成的,花期的天气好坏直接影响到传粉昆虫多少,花器、花粉是否受损,此外,授粉树的配置、树体营养等也和授粉受精是否正常有关。

幼果脱落的主要原因是营养不良、水分不足造成的。苹果在开花、幼果发育时需要大量养分和水分,对一些受精不完全、发育较差的幼果,往往因吸收营养物质的能力较低而脱落。比较幼嫩的枝梢,吸水能力比较强,一旦土壤水分不足时,首先受到威胁的是果实,也因缺水而脱落;此外,药害也会引起落果,一般在初花期至花后25天内,如喷浓度大于0.3%的敌百虫,敌敌畏时,会引起严重的幼果脱落。

生理落果是因为这时期新梢生长较快,养分转移到营养枝的生长点上,如树体较弱,养分贮存不足,当年积累的养分不能及时输出,造成一些生长较弱的果枝养分供不应求而大量落果。这次落果也称六月落果。

采前落果的原因较多,也因各品种特性而异,如元帅系品种,果柄基部离层形成过早,离层出现迟早又由果实内种子产生的生长素多少有关,也有品种如旭,青香蕉等因果柄短,果实长得大彼此相挤而落果。

2、落花落果时间:

根据以上原因,苹果树从开花到果实成熟,一般集中有2—4次落花落果高峰。首先是花期刚过,子房尚未膨大即落花;第二次是在花后半月,子房已经膨大成幼果时脱落;第三次发生在六月,也称为六月落果(生理落果);第四次为采前落果。

3、保花保果的措施:

(1) 加强综合管理,提高树体营养积累。应加强土壤管理,适时、适量施肥灌水;并及时注意病、虫防治保护叶片;对花量过多的树及时疏花疏果或缩剪以节省养分;也可在盛花期对开花过多的枝进行环剥;花后半月左右对果台副梢摘心,均能显著提高座果率。

(2) 人工辅助授粉。在合理配置授粉树的基础上,可采用果园放蜂和人工授粉来提高座果率。

果园放蜂,一般每6~8亩放一箱蜂,放蜂期间果园内禁止喷药。如果园内授粉树过少,也可在其他果园内采集不同品种的花枝,插在水瓶中挂在树上辅助授粉。

人工辅助授粉:采集授粉结实率高的品种花苞,剥出花药,在室内或加温20~25℃,散出花粉粒,用毛笔或橡皮头等作成授粉器,在上午用授粉器蘸花粉点授到柱头上,一般一朵花的花粉可授8~10朵花,每个花序只授1~3朵即可,以中心花和早上开的花授粉后座果率高,但较费人工。也可用农用喷粉器在大面积果园人工喷粉授粉,但花粉用量过大,可加