

专业苹果园的开发与维护

全世界都在关注农业的可持续发展。近一百年来，有机种植占据了农业发展的领先地位。有机农业的目标是，在不使用化学合成物质的条件下产出高品质的食品，并实现良好的收益。有机农业只允许使用天然成分。国际上建立了十分完备的有机农业体系：对作物进行不间断的监控，生产与加工必须符合国内及国际的有机标准，以便作物可作为有机产品投放到市场。

有机水果的种植对果农的要求很高。计划或管理中的任何微小差错都有可能导致收益率的降低以及质量的损害，从而严重影响盈利。本须知为专业苹果园的开发与维护提供实用指导，有助于您成功实现水果种植的可持续发展



入门之前的重要问题

种植苹果前，有必要明确几个重要的原则。问题答案的不同，需要建立的生产体系也有所不同。

我所面向的是哪一种市场？我能够销售哪些种类、何种质量、多少数量的产品？

水果种植是否适合我的企业？种植苹果是否会为我带来快乐？我是否接受过相应的苹果种植培训？我有适合种植的地理位置吗？我是否有合适的、数量足够的助手协助我度过农忙时期（特别是收获期）？

我想要达到哪一种产品水平？是价格昂贵、无论外观和内在品质要求都很高的商品果？还是能够广泛种植、但

地点的选择

选择地点越适宜，种植过程中出现的问题就越少，果园的生产效率就越高。选择适宜地点的标准如下：
日照充足，通风良好，且不会受到晚霜冻危害；
土壤结构良好，无水涝、无压实的生物活性土壤；
能进行灌溉；
果树能南北向种植。

以低廉的价格出售的榨汁果？
地点的选择

选择地点越适宜，种植过程中出现的问题就越少，果园的生产效率就越高。
选择适宜地点的标准如下：
日照充足，通风良好，且不会受到晚霜冻危害；
土壤结构良好，无水涝、无压实的生物活性土壤。

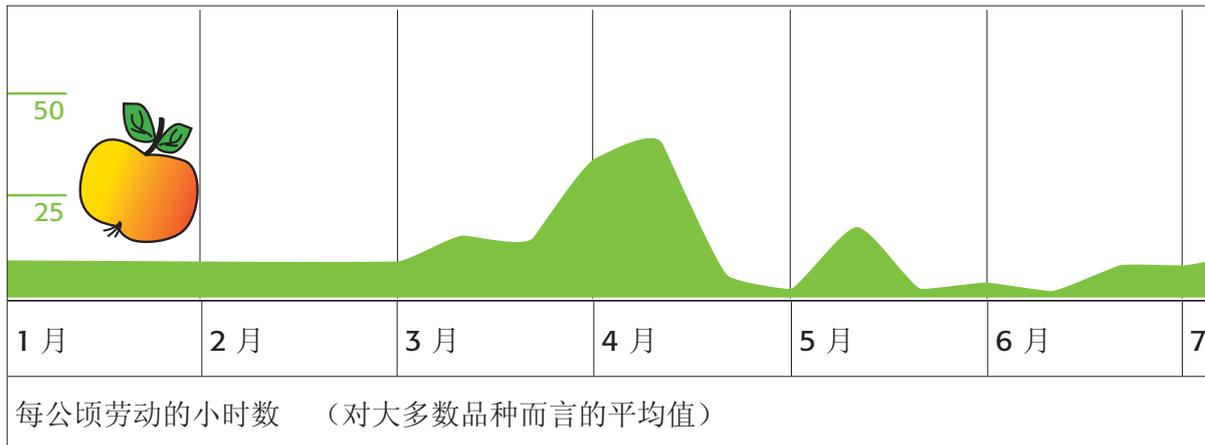
成功种植水果需要长期规划

为使幼苗长势良好并迅速达到可观的收益，必须在种植开始前两至三年就进行规划。

种植前两年：

选择适宜地块，诊断土壤性能（通过铲土样、土壤剖面或土壤化学分析，图片1.3）。
如有必要，开始采取特殊的修复土地的措施（图片2）。
确定合适的品种和砧木（第八条）并在苗圃订购种苗。注意！只使用有相关证书证明幼树苗无病毒病害，且为品种纯正的种苗；
清理即将期满的果园，为避免土壤衰竭进行间植。

全年的劳动时间要求





图片1：铲土样的土壤性能评估

铲土样：费用低、作用大。即使非专业人员也可以使用这种方法对土地结构进行评估。

能进行灌溉
果树能南北向种植

种植前一年：

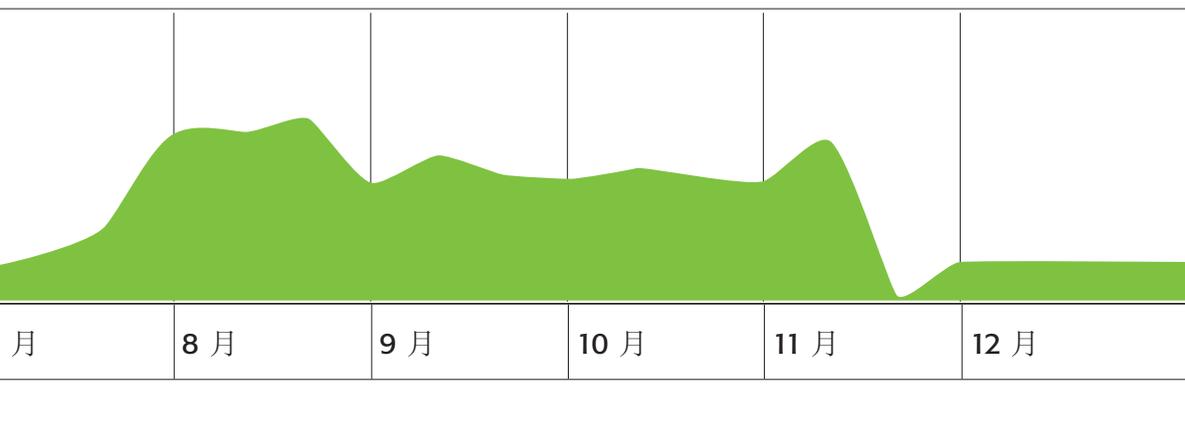
继续采用修复土壤的措施；
根据土壤分析结果施底肥和堆肥（图片四）；
土壤清理完毕后在整个表面播种牧草混合物；
订购辅助材料（例如灌溉设施、电杆、电线、围栏等）。请尽可能使用有利于生态环境的材料（例如使用透水的硬木代替防水软木）；
在秋季至第二年春季的无霜期种植。

通过截取一米深的土壤剖面最能反映出土壤结构的问题。通过分析土壤剖面，能够判断出土壤原则上是否适合果树种植，和/或判断是否需要在开发果园之前采取必要的措施：根据土壤位置的不同来确定是否翻动压实的土层；优化土壤结构和土壤中的腐殖质（例如堆肥）；或者铺设排水设备。此外还能够预测出，在土壤深度不足时是否必须预先考虑灌溉设备的安装。若有疑问，应在采取费用高昂的措施之前进行专业咨询。

如果采用土壤剖面法的成本过高，则至少



图片2：使用深松机来修复诊断出的土壤缺陷



至少深层的土壤加工最好在覆盖着根系较深的绿肥的表面进行。
 第二种最佳方案：深耕后紧接着播种根系较深、生长迅速的绿肥（例如萝卜）；
 耕作深度应当在问题区域下方至少五厘米处；
 土壤加工必须在最佳条件下进行，也就是说，不得在土壤潮湿时进行土壤加工。

图片3：
土壤养分分析采样



图片四：
根据土壤分析结果
进行施肥



种植前施肥时最好将pH值升高至6-7的范围内。对磷、钾、镁需求较大时，可以先施一遍底肥。需要提高腐殖质含量时（砂质土和粉质土中的理想腐殖质含量为3-4%），可以先施以成熟好了的堆肥，最好播种绿肥或牧草。

图片五：
牧草混合物的播种



何时采样？

对成熟的果园每五年的秋季进行一次采样，对新果园则在种植之前采样

进行哪些分析？

基本参数（数据）：

pH值（水）、腐殖质含量、储备营养素磷、钾、钙、镁（如NH₄-EDTA的提取物）

最佳参数（数据）（新种植前或者已经出现营养失调时特别推荐）：

额外的可溶性营养素磷、钾、钙、镁、硼（水提取物）

如何取样？

在每个完整均匀的地块对多个位置（树行间、树带和过渡区域）进行至少二十次的铲取采样。将根块、蠕虫和石块进行分类清理，混合均匀，并从中抽取大约一公斤的样品，送到一个经认可的并有执照的土壤分析实验室

抽样深度：

新种植前在表层土壤（0至25厘米、无草区）和底层土壤（25厘米至50厘米）采样。

若底层土壤没有问题，只需对表层土壤采样进行后续研究即可

种植前的夏末，用旋耕机或者铁锹开辟出宽一米、深约五厘米的树带。

图片6：开辟树带进行种植



树木的种植

种植要点：

只使用高质量的种苗；
只在无霜冻且土地状况良好时种植，
土地不能粘黏；
种植前一直保持根系的湿润；
剪掉受伤根系直至健康的木材处；
种植的高度尽可能高，深度需达到必要的深度。为了使该品种无法自行生根，嫁接点至少高出地表十五厘米；
根区尽可能多培细土，避免空区；
土壤越湿越重，压土越轻；
土地面积大且土壤状况良好时可以采用机械耕种；
出现干旱需在种植后立即浇灌；
只使用高质量且经过认证的种苗（第五条）。
种植时间为秋季和春季的无霜天。一般来说，秋季栽种的作物生长得较好，但是面临冬季霜冻的危险。春季作物的抽芽常常较差，此时灌溉则比较重要。

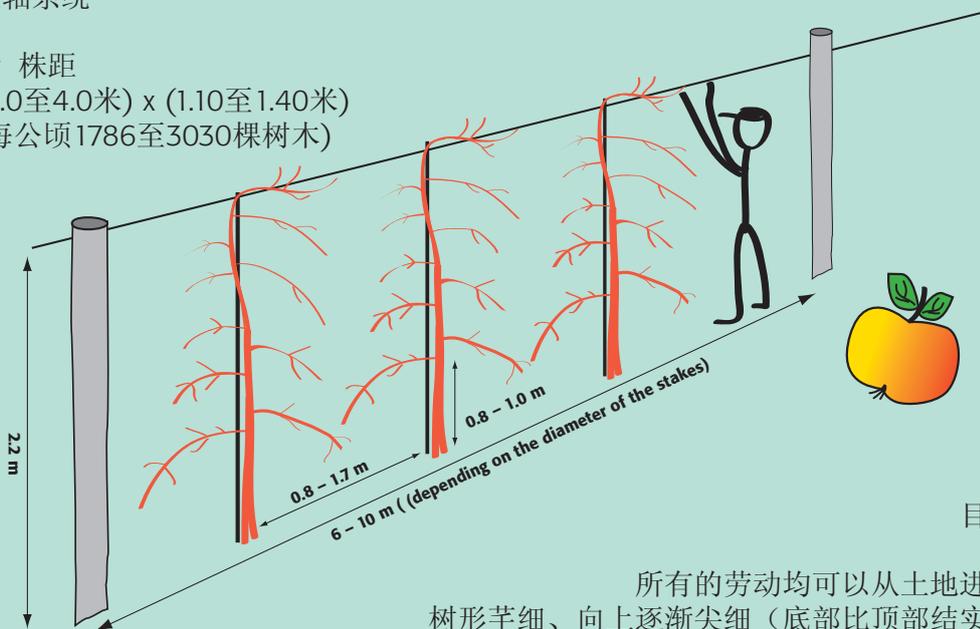
种植体系的选择

透气性和透光性良好的种植体系可以减少病害的压力，还有利于农药的喷洒，也是成功种植有机水果的重要前提之一。不推荐采用双排种植，多排种植，以及其他阔叶墙体系。这种体系的通风和采光较差，并且给树带加工造成困难。本须知所描述的种植体系中介绍了大量可行的方法。另外还有许多体系同样也可以实现成功种植的目标。

种植体系必须同产品目标相适应：种植商品果，需要在较弱的砧木上选用低树形，采用高种植密度。这种种植体系的前提条件是用立柱，电线和树干搭建的框架。其目的在于使每一个苹果都能获得良好的采光，达到优良品质。对榨汁果而言，可以通过设立较低种植密度以及高大的树木实现大面积的广泛种植。其目的在于通过达到良好的平均质量获取高产。此处也必须保证良好的采光和通风。

主轴系统

行株距
(3.0至4.0米) x (1.10至1.40米)
(每公顷1786至3030棵树木)



广泛流传、
行之有效的体系

优点

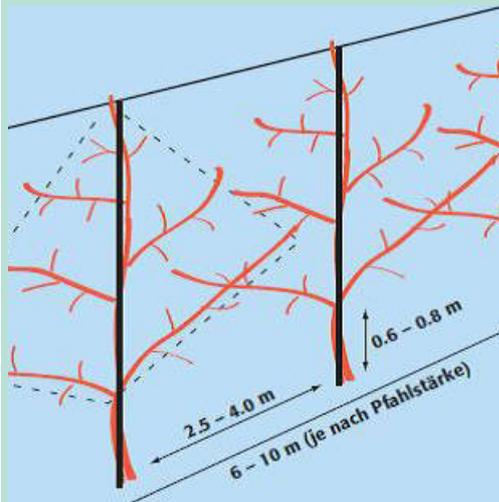
培育与树干支架都相对简单
收成较早
树冠易于手工操作

缺点

在强化维护的条件下现状通常和设定的目的不相符。

棕叶饰形式

树枝芽不得低于70厘米
行距4.5至5.5米
种植距离4米
约为500棵/公顷



品种及砧木的选择

选择品种时关键要看所定下的种植目的。比如就生产浓缩果汁的榨汁果而言，含糖量高的较受欢迎。因而必须事先向买主打听清楚。出于经济方面的原因，选择种植榨汁果时，必须选择年度高产的品种，即不得出现年收益率交替的情况，或很少发生年收益率交替的情况（高产年之后为低产年）。种植商品果时必须更多地关注商品贸易及消费者期待哪类品种，

而这些品种中又有哪些品种企业应该出于物流的原因给与考虑。在劳动管理方面必须保证，所种植的每一品种都能够在正确的采收时间采摘。需注意，为了保证商品果的质量，必须至少采摘两次或者三至四次（例如富士苹果）。成功的核心在于所选择的品种和砧木必须能够抵御病虫害，因为仅仅采用生物方法不足以有效控制病虫害的发生。

必须现场确认试验结果并填写完整的品种对比表

● 少量、 不好; ●● 中等; ●●● = 中等;

品种	应用 V 榨汁果 T 商品果	收成	抗病虫害耐 受力	果汁收益率	果汁品质 (糖含量)
黄元帅	V ●● T ●●●	●●●	●●● (如. 对腐烂病的抵抗力弱)	●	●●
红富士	V ●●	●	● (如. 对腐烂病的抵抗力强)		
秦冠	V ●●● T ●●	●●	●●	●●	●●●
...					

砧木在很大程度上决定了树木的生长强度。不同种类的砧木抗病虫害的能力也有所不同（例如火疫病、肿瘤、棉蚜、土壤真菌）。因而正确选择砧木的种类是成功种植的一个重要因素。

选择长势强的砧木，例如A2、M7、MM106、MM111，可以不使用辅助框架种植树苗。长势强的砧木上生长的树木要比在长势弱的砧木上的树木多存活十至十五年，但收成期要晚三至四年，而且收成往往不规律（交替）。对高大树木的树枝和果实进行手工操

作，质量优化和植物保护要比对矮小植物的操作困难得多。因而种植榨汁果时应当倾向于采用长势强的砧木。

对种植商品果的果园而言，长势弱的砧木是最佳的选择。相对矮小的树木可以允许较高的种植密度以及高效的工作（树木的塑性、修剪、果实整理、植物保护、收获）。这就要求用立杆、电线、树干搭建一个成本高的支架。由于根系较小，这些树木在水和养料的吸收方面容易受到杂草的竞争影响。因而对杂草进行管理（锄草或地膜覆盖）是十分重要的。

必须现场确认试验结果并填写完整的品种对比表

● = 少量、不好；●● = 中等；●●● = 多、高、好

砧木	长势强的树苗100%	产量	收获时间 (晚一早)	必要 支撑框架	火疫病 耐受力	腐烂症 耐受力	科隆 耐受力	冬季霜冻 耐受力
MM. 111	65-85	●	●					
MM. 106	65-85	●●	●●	否	●	●	●●	●
M.7	55-65	●●	●	否	●●●	●●	●●	●
M.26	40-50	●●●	●●	是	●	●●	●	●●
M.9	30	●●●	●●●	是	●	●●	●	●●
Bud.9	30	●●●	●●●	是	●●	●●	●	●●
CG.11	35	●●●	●●●	是	●●●	●●●	●●	●●
...								

果园的设计

种植有机水果不仅以所使用的农药种类和数量亦或以砍锄和浇灌所需的能量为导向。有自然栖息地的果园及所使用辅助材料的选择也在有机水果种植中起着重要作用。有机种植过程中，商品果的植物保护往往对经营者的要求非常高。因为并不是对每个问题时都有高效的杀虫剂可供使用。因而采取一切措施来增强果园的自然调解能力就更为重要。生物的多样性越大，果园的生态系统就越稳定。此外，接近自然栖息地的果园具有一定的景观审美价值，有利于经营者的广泛认可及其产品的销售。

所描述的接近自然条件的栖息地能够促进生物的多样性，与果园或果园边缘较好融合。

瑞士的大多数自然栖息地都受联邦法规直接管理，并且/或者将其计算到生态补偿面积当中。经济补偿的资格与条件参见“农业经济补偿指导说明”。

带杂草边界的树篱



树篱是长有原生灌木、外加一个(最好两个)杂草边界构成的树丛带，每个杂草边界的至少为三米宽

种类繁多的牧草



尤其是在较少耕作的农作物，交替种植种类繁多的杂草和植物混合物可促进作物的多样性及益虫的种群生长

野草带



长有原生野草的野草带有利于促进益虫的生长，经证实能减少蚜虫种群

为益虫设置的人工保护设施



建立人工保护设施，花费相对低廉的成本保护某些特定动物或稀有动物

养分供给

四个步骤完成最佳的养分供给

合理的养分供给是保证果树产量高，果实质量好，以及紧急状况下（例如遭受有害生物污染）保持充分活力的重要条件。养分供给要求健康、结构优良且生物活性强的土壤。施肥本身弥补土壤不利状况的作用是非常有限的。因此应当借助可持续的土壤管理方法通过根系实现养分的平顺吸收。目标是生理状态上稳定的树木；即树木的枝条生长规律而适度，同时收成也较为规律。

当土壤结构良好、生物活性强、杂草竞争控制得好、且供水量适度，既不过少又不过多时，可以减少甚至是完全停止额外化肥的使用。叶片的养分补充能够从土壤中的后续供应实现。因为健康有活性的土壤是有机农业的一个基本条件，所以只有在紧急状况下才允许使用叶面肥。

A) 采用恰当的种植方法，以更好利用现有养分

杂草控制与灌溉决定了树木的营养状况（参见相关页码）。养分需求量最大的时期是从开花结束开始（新梢生长初期至新梢生长的三分之二阶段）。

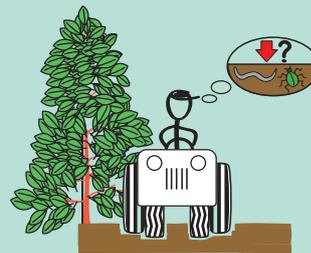
由此可更好的利用现存养分

不要使用弱砧木

一般来说生命力强的砧木能够开拓更大的土壤体积，从而能够更好的利用现存养分

不要在土地潮湿时进行土壤耕作，避免土壤紧实。使用不伤害土壤的设备，即不使用带功率输出箱的锄具或旋耕机

紧实的土壤养分运输和养分吸收不佳



B) 土壤样品铲取

比较第4页



C) 观察

视觉观察树况（叶片颜色及大小，枝条生长，开花）能够推断出树木的营养供给状况。这种观察方法对氮和微量元素的供给缺乏时特别有效。一般来说，其他所有重要养分的供给不足均体现土壤分析结果中。

以下情况中氮的需求量增加

- 果实繁茂时
- 新梢生长过弱时
- 叶片由深绿色转为浅绿色直至变为黄色。注意：叶片变黄可能是由于水涝和土壤压实而导致土壤中缺乏氧气，以及由此引起的铁，镁，锰的缺乏而造成的。
- 花朵质量常年较差

在土地状况良好，氮吸收适当的情况下，即使不额外施肥，往往也能保证树木获得氮供给充足。秋冬两季，完全释放的氮能够在理想状况下通过树带绿化而结合，春天的第一次树带耕作结束后重新供给树木。

即使农作物氮供应不足，也并不意味着必须立即施肥

- 砍伐树带时，氮的可用性已经提高
- 干旱时进行灌溉效果通常较好
- 土壤温度低或者潮湿的情况下，加大氮的剂量供给还会不足

D) 施肥要求

如何施肥？

- 为了维持并促进土壤生物活性进而完善土壤结构，在可能的情况下，应当对养料以有机形式添加。
- 磷、钾、钙、镁及微量元素的用量遵照养分实验室的计算结果添加
- 计算出的养分量每年都会计入到下一次的土壤分析中
- 最好对树带施氮肥和堆肥，一般来说其他的肥料可以施于整个果园表面（注意牧草的生长）

- 含氮肥料三月中旬至四月中旬之间（根据肥料作用速度的不同）
- 堆肥、粪肥、液体粉料见下方
- 其他肥料二月至三月中旬（树木应处在无叶状态中）。不得在土壤霜冻或完全潮湿时进行。

施什么肥料？

腐殖质

腐殖质的含量应当高于2.5%，且几年之后也不得下降。含量低于2.5%时，需使用更多腐殖质（例如成熟的粪肥或者堆肥）含量高的肥料并且/或者用芒草或牛青饲料覆盖树带（注意防止钾的投入量过高）。

氮 (N)

- 从开花结束到七月初，是氮需求最旺盛的时期。从七月开始，应将可用的氮维持在适度状态，氮的过剩会导致新梢发芽时间过长（霜冻危害的风险），果实质量下降。
- 有机商业肥料：注意作用速度。根据产品的不同，作用速度一般在四周至十周。利用率只有氮总含量的70%。一般来说，每公顷土地每年所需氮量为五十千克。
- 只得在钾需求量大时使用液体肥料（病斑风险；参见下方钾肥）
- 粪肥或者堆肥。问题：含氮量低，但能够促进土壤优化作用，改善土壤活性。

注意：氮含量过高时会导致植物生长过于旺盛，促进有害生物生成，影响果实品质和收益率。导致费用过高的同时还会对地下水造成负担。

有关氮肥的其他说明详见点C“观察”

磷 (P_2O_5)

- 粪肥和堆肥能够相对迅速地满足果树对磷的需求，因而不宜使用过多：不添加或者只在表面添加
- 矿物磷肥：中等深度至深度添加（例如翻耕前）。
- 适合施磷肥的土壤中磷的年需求量为20至30千克 P_2O_5 /公顷。

钾 (K_2O)

- 粪肥、堆肥以及其他的有机材料（例如油菜秸秆、芒草、稻草、牛青饲料）能够相对迅速地满足果树对钾的需求，因此不宜使用过多。不添加或者只在表面添加，因为这些肥料能够导致土壤缺氧（对根系）及固氮的发生。
- 只有经土壤分析证明确实需要钾肥时，才可以施加硫酸钾和钾硫酸镁。注意：土壤中钾含量过高会使苹果产生病斑。
- 年需求量约为60至80千克 K_2O /公顷

钙 (Ca)

可以使用不同的钙肥（注意pH值）。提高pH值所用的钙肥年用量不得超过500-1000 kg CaO /公顷。五十立方米的堆肥计量能够生成每公顷一千千克的钙计量。不添加或者只在表面添加。微溶钙肥（氯化钙）用于抵抗病斑风险（品种敏感性，低挂，寒冷的春季天气；从七月开始喷洒三至六次）

镁 (Mg)

石粉与藻类产品（注意pH值）

堆肥、粪肥、液体肥料、有机材料（例如油菜秸秆、芒草、芦苇屑、牛青饲料）：不添加或者只在表面添加。

极度缺乏的情况下对土壤或者叶片（新梢开始生长时）使用硫酸镁（相当于泻盐）

微量元素

微量元素（硼、锰、锌）供给不足时可以使用各种商业肥料产品

可以通过钾肥升高pH值。

所有商业肥料的适用规则：只允许使用认证机构颁布的认证列表中的产品

堆肥、粪肥和液体肥料中的养分含量（公斤/每立方米 新鲜物质）及其最佳施肥时间

	氮 统	氮 现	磷	钾	镁	钙	施肥时间
堆肥 (700kg/m ³)	4.9	0.5	2.8	4.0	2.2	20.0	二月 - 四月中旬
堆粪肥 (700kg/m ³)	3.4	0.7	2.2	4.6	0.6	2.6	三月中旬 - 四月中旬
伞菌粪肥 (700kg/m ³)	3.5	1.5	2.5	4.0	1.5	2.7	三月中旬 - 四月中旬
液体肥料	4.3	2.2	1.7	5.2	0.7	1.3	四月 - 五月

缺乏症图片：病斑、 镁缺乏、 锰和铁的缺乏症



病斑：严重缺乏钙或是对钾、镁、铵拮抗作用的后果。果实对钙的吸收只持续到细胞伸长初期（至开花后四到六星期）而后“稀释”钙。潮湿土壤中钙吸收较少，干燥土壤中吸收较多。强壮的新枝/高蒸腾作用会迅速消耗钙。



镁：钾和镁的拮抗作用防止钾的过度供应。镁的吸收：砂质土壤中钙与镁在pH > 7.5时产生拮抗作用。



铁：含石灰质的土壤、pH值高 > 7.2、Fe³⁺的固定，水涝、土壤紧压、春季寒冷，含黏土的、土壤沉重，钾的过度供应，磷含量高 (P整合 Fe)。



锰：含石灰质的土壤, pH值高 > 7.2 固定干旱(氧化锰)，水涝；高腐殖质含量；凉爽潮湿的天气，改善土壤条件，如持水性和由此产生的充足的通风。

树带耕种

原则上并不存在适用于土壤保护的最佳方法。我们的目的是选择那些与土壤条件和选址相适应的方法。对土壤肥力和周围地区的水土保持而言，最理想的方法是全年对全部面积进行绿化。然而，我们并不能保证土壤在任何时候都能为树木提供充足的水分和养分。特别是幼树苗，即使在生长结实的砧木上生长的树木所结的果实对水分和养分不足的反应也十分敏感。因此，特别是春季至夏季这一时段，采取一些控制杂草竞争的措施通常是十分必要的。在剩余的时间里，可以准备高度绿化或者全地表植被绿化。另外冬季绿化还有一个优势，即减少了养分浸出从而改善土壤结构。通过明年春季树带的种植，可以将绿化所储存的养分重新提供给树木。

偶尔也可以在幼树苗上覆盖黑色透水的薄膜来遮盖树带。这种方法可以抑制杂草的生长，同时保持树木的湿润。而该方法的缺点是铺设成本过高，不易操作（覆盖时薄膜通常会损坏），资源消耗大，长此以往会对土壤结构造成破坏。

树带的砍锄

砍锄是一个控制杂草的好方法，但是成本高昂。通过砍锄可以松动土壤表面，将有机物质添入土壤，促进土壤升温 and 养分的矿物化。但是砍锄绝不可过深（最多五至七厘米深）过强，譬如带有旋转设备的旋耕机会破坏土壤的结构。



用带有旋转设备的旋耕机进行过深的砍锄，会对土壤结构造成破坏

实用指南

-树带的砍锄宽度为**0.80米至1.20米**，深度为**5厘米至7厘米**

-砍锄在开花前两周至四周开始，到八月结束。若树木生长过于旺盛，延长砍锄的间隔或允许树带间植被自由生长，建议覆膜（牛青饲料、油菜秸秆、芒草）。这种方法能够特别有效地抑制一年生的杂草，在很大程度上储存了土壤的水分，增加土壤中腐殖质的含量。

实用指南

-用厚度约为10厘米的有机复合材料覆盖层覆盖在0.80米至1.20米宽树带区。人工除杂草。在覆盖层材料高级降解一年半至三年之后，根据当前钾和腐殖质含量决定是否再次使用覆盖层。无需再使用覆盖层的情况下：对树带进行表面砍锄（最大深度为五厘米），避免对根系的破坏。

灌溉

长期缺水会影响果树的生长、产量和果实品质。新种植的树苗以及三年以下的幼树苗对缺水的反应要比成熟的树木更加敏感。在生长不结实的砧木上的树木也要比成年树木更需要定时浇灌。浇灌量需要同树木的需求量相适应。一般来说，应在新梢停止发芽后减少灌水量。但是不要减少得过于剧烈，以免影响到果实生长的大小。冬季也要注意为土壤提供充足的水分，因为冬季干旱可能导致苹果腐烂病的发生。



实用指南

何时灌溉？

- 应该根据土壤的感应试样对土壤的湿润度进行定期监测（铲土样或样品铲钻）。在主要根系所在的土壤区域出现干旱前，参考天气降水预报对土壤进行及时灌溉。

如何灌溉

- 每一次灌溉时所需的水量多少取决于树木需求量的多少以及土壤的特性。在此，细心的观察以及丰富的经验起着重要的作用。譬如，腐殖质含量高和黏土含量高时土壤对水的吸收要远远好于沙质土壤。对压实的土壤进行浇灌时，用水量要小，但浇灌次数要频繁。因为水的滞留会导致土壤中空气的缺乏，由此引发不易于树木根系生长的状况，甚至出现中毒的状况。少量多次的灌溉也有助于重要的

土壤微生物形成。由水涝引发的根部活动和土壤微生物活动的减少能够引起树根和树皮病害的发生，例如腐烂病、肿瘤以及养分的不均衡吸收。灌溉量为多少？

- 灌溉时应估测水量，以保证整个主根系所在的平面均得到湿润，且不得有淹渍产生。根据土壤的特性不同，所要求的灌溉频率和灌溉量也有所不同。夏季，一个成熟的苹果园每平方米每天所需的水量为四升至六升。譬如，多孔隙的土壤（45%的孔隙体积60厘米深）能够储存可供植物使用大约十天的水量。这就意味着，如果那里十天之后没有降水，同样也未从深层土壤中获得后续的补充水分，则需将灌溉量调整至每平方米四十升，即每公顷六十立方米。

灌溉技术

灌溉技术	优点	缺点
水浸法 	简单便宜，可在短时间内完成多水量的灌溉	水渠系统和平坦度高的土地受限制。大量的水会引发紧密的水平面（重力作用下漂入的细微颗粒会堵塞土壤孔隙，引起暂时的水涝和土壤表层堵塞）。
滴灌法 	成本相对较低，用水量较少	高效监控与技术设施的维护受限。可能由于砍锄和覆膜而导致无法在地面上铺设。（需要固定在电线上）。水源分布的选择性相对高，根系与之相适应。定时的灌溉更加重要。
微型洒水装置 	较之滴灌法，水的喷洒面积分布更有优势	较之滴灌法成本较高。需要进行监控及对技术设备的维护。

树木的栽种与修剪

修剪主要调节植物性生长，而整形主要调节的是繁殖性生长。为了获得最佳的产量和果实质量，管理员必须找到二者之间的平衡。修剪与整形必须与所需的树木形状（棕叶饰、主轴系统）和生长强度相适应。一般来说，冬季修剪会促进树木生长，而夏季修剪会阻碍树木生长。在树木生长期进行修剪能够大量减少冬季修剪的费用，同样也能使伤口愈合得更快更好，还可以减少树木病害的产生，例如树木腐烂症。从始至终遵从一种修剪方法，很多种方法都可获得成功。因而，此处所列举的措施应当只作为一个方向性的指导。简单的修剪方法的优势在于，即使非熟练人员也能够进行操作。

作物修剪：在大约1.5米处剪开主枝，最上方15厘米处剪去竞争枝上的芽。下方0.8米处去掉所有侧枝，剩余的枝条过长时，将其修剪至约三分之一的长度。

树木结构：对树木进行整形和修剪时，区分主枝和结果枝非常重要。有用的规则如下所示：

- 任何情况下，挂果枝的直径都应当不超过其生长处的主枝直径的一半
- 结果枝的生长角度应为水平或略微下垂
- 主枝的生长角度应略微上扬，度数为10度至30度
- 将结果枝在末端切断，除非其长度限制了老枝的生长。新枝抽出，去掉老枝的过程应不断进行。
- 为了促进生长，需在外部割断主枝，直至树冠支架建立完成。之后只存在长度的限制。主干枝会变老。

树木生长期的修剪与断枝：长枝时间：抽枝期间至抽枝将近结束之时。果实受光不佳的树木尤其有必要在生长期进行修剪。木质化发生前，用手扯掉连同其发芽点在内的树木生长非必需的本年生长枝，不能剪掉！以避免同一个发芽点的再生。仔细去除竞争枝以及砧木生出的枝条。

收获之前的修剪：为了加强果实的采光，可以在收获三周前将遮光的分枝去除。收获之后落叶之前的修剪：降低树木的生长力；替代冬季修剪

火疫病与腐烂病：发生火疫病和腐烂病侵害，或病害风险升高时，只能在干燥的天气中进行操作，并要对工具不断消毒（参见第三章作物保护）。对受腐烂病侵害的树木只得在树木生长期进行修剪，最佳修剪时间为发芽之后，开花之前。

整形时间：从抽枝结束开始至十月结束。为了优化树木结构，尤其要将一年大的树木在本年生的枝条轻微地弯至水平方向以下。材料：树枝砧码或者捆绑绳。

树木休眠期的修剪：可能从秋天直到开花之前。去除烂枝、老枝、严重下垂的枝条，以及过强的、严重遮光的枝条或者其他的遮光因素。受腐烂病侵害的枝条只能在树木生长期修剪！

果实管理

一棵苹果树的整体表现由三部分组成：新梢生长、开花、结果。这三个过程之间存在着彼此竞争的关系。为了达到最好的效果，必须实现这三个过程之间的相互平衡。比如，果树在这一年开了大量花，结了大量果实，那么下一年果树则很有可能因为能量分配和激素分泌的原因而只开少量的花，结少量的果实。果树一年高产第二年一年低产的过程叫做交替。出现交替状况的果树在两个交替年中所产的果实质量都不高，收益较低。

避免果树结果交替的最重要措施是品种的选择以及尽早疏花和疏幼枝。有机农业中不允许使用类激素稀释剂。使用例如石灰硫磺和碳酸氢钾这样的腐蚀剂与人工疏枝或疏枝设备疏枝（手动或用拖拉机牵引）相结合，也会达到相当好的疏枝效果。

实用指南：

对于开花茂盛的树木，应当从开花开始到开花结束为止共摘除大约三分之二的花朵。可以在开花之后的晴朗天气中用2%的石灰硫磺进行两至三次喷雾，或者涂上15千克/公顷的碳酸氢钾。通过使用疏枝设备可以取代喷雾。使用疏枝设备时必须小心仔细，以避免对树叶和枝干造成严重损害。正确的使用方法为：使用疏枝设备后几乎不出现任何损害。疏枝效果的延迟出现由所受的物理冲击造成，并非由树木器官的砍伐导致。

在六月果实会发生大量自然掉落的现象。为了在收获时使果实的质量达到最佳，在以下情况出现时，必须从六月果实掉落到收获开始之前不断摘除：

- 相互之间生长得过于茂密（将三四束果实疏果至一两束）
- 遮光过于严重
- 机械损害
- 受昆虫或病害的侵害

重要事项：在六月果实掉落之后去除果实并不会出现交替，但是却对质量以及防治病虫害蔓延起着重要的作用。

收获

收获的时间技巧对所收获果实的质量有很大的影响。因此，决定正确收获时间以及收获时的操作必须严谨仔细。有机水果的质量以相关的有机标签上所规定的质量规范以及客户的质量要求为准。向批发商供货时，苹果价格的确定不仅取决于水果的外观，更多的取决于水果含糖量高低及果肉的软硬度。例如，榨汁果的价位高低一般都取决于其含糖量的多少。

确定采摘时间的标准：淀粉降解（碘试验），果肉硬度（针穿硬度计）及含糖量（折光仪）的确定。许多品种都可以按照条纹指数1当中的测量值计算，通过计算值显示该品种的成熟度是否达到了能够收获的标准。对于预计储存时间较长的水果，应当提早收获（更高的条纹指数）。一般来说，需要对商品果进行两至三次的采摘。对以尽可能达到高糖含量为目的的榨汁水果，需要使其在树上达到完全成熟，即它的采摘时间应晚于在储存期间达到成熟的商品果。

收获技巧：小心采摘，以便叶柄能够保留在苹果上。避免挤压（像对待生鸡蛋一样小心地对待苹果！）在采摘时就应当筛选出腐烂的和受损的苹果。使用洁净的容器，遵守卫生规则。

黄元帅苹果和富士苹果的成熟指数列举如下

品种	碘试验数目 (1-10)	果肉硬度 (kg/cm ²)	含糖量 (% Brix)	条纹-指数*)
黄元帅	6-7	7.0-8.0	11.5-13.0	0.09-0.12
富士	7-9	8.0-9.0	12.5-13.5	0.04-0.08

*)Streif指数 = 果肉硬度 (kg/cm²) / (含糖量 (% Brix) x 碘试验值)

对收获的工作人员进行指导与监督。运输收获苹果时要尽量小心。交付苹果之前需在阴凉处短暂储存（避免阳光直射！）

储存

良好的储存条件对水果的长期保质起着关键的作用。果实品质下降的最严重时期往往出现在储存前后的期间（参见下方表格）。也就是水果在收获之后未进行妥善储存，或是在室温下等待顾客购买，又或是消费者购买之后在家里存放了几天。

这些天当中苹果所散出的糖分和酸度可能要比之前储存时的几个星期还多。气温较高时，苹果在一天当中老化的速度要比在阴凉处储存一两个星期时老化速度还快。因而应当尽可能缩短苹果的收获时间，入库出库时间以及消耗时间（保存期限）。只有健康的高质量的苹果才可以在冷藏中保存。必须对冷藏室进行定期检查，移除已腐烂变质的水果。水果储藏室必须保持洁净，并在空间上与蔬菜储藏室隔离开。针对每一品种和储藏技术都有其相关的温度、湿度、含氧量和二氧化碳水平调整的精确说明。

