

团 体 标 准

T/CAAMM xxxx—20xx

矮砧密植苹果生产过程中整形修剪技术 规程

Technical regulations for shaping and pruning in the production of
apples with short rootstock and close planting

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国农业机械工业协会 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 树形选择依据	2
5 树形结构特点及参数	3
6 整形修剪原则	3
7 整形修剪方法	4
8 整形修剪步骤	4
9 记录和档案管理	7
附录 A(资料性) 修剪过程示意图.....	8
附录 B(资料性) 部分树形参数对比.....	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械工业协会提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：西安理工大学、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、新疆农业大学，陕西海科云创农业科技有限公司。

本文件主要起草人：穆卫谊，白圣贺，韩长杰，张学军，赵建波。

本文件为首次发布。

矮砧密植苹果生产过程中整形修剪技术规程

1 范围

本文件规定了矮化自根砧苹果生产过程中整形修剪技术规程中的术语和定义、树形结构特点及参数、树形选择依据、整形修剪原则、整形修剪方法、整形修剪步骤。

本文件适用于矮砧密植苹果生产过程中整形修剪作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的对应版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

DB/T 4612—2022 特色林果苹果绿色生产技术规范

NY/T 4288—2023 苹果生产全程质量控制技术规范

NY/T 3684—2020 矮砧苹果栽培技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1

主干 main trunk

从地面到第一处分枝之间的部分。

3.2

中心干 center bough

主干以上至树顶之间的垂直延伸部分。

3.3

骨干枝 scaffold branch

构成树冠骨架的永久性大枝，包括中心干、主枝、侧枝。

3.4

辅养枝 auxiliary branch

在骨干枝上或两个骨干枝中间着生的枝条。

3.5

结果枝 bearing branch

其上着生花芽、萌发后开花结果的枝。

3.6

基角 base angle

枝条分叉而形成的角度。

3.7

幼树期 sapling stage

从苗木定植到开始开花结果为止。

3.8

初果期 primary fruiting stage

从果树开始结果到大量结果为止。

3.9

盛果期 full fruiting stage

从果树开始大量结果到产量开始下降为止。

4 树形选择依据

矮化自根砧苹果采用宽行密植的种植模式，株间距只有1~1.2 m，密度为191株/667 m²，通过整形修剪控制树冠大小，促进成花，全用采用格架支撑系统，可确保果树的高负载，树形主要为高纺锤形、主干形、细长纺锤形，主要的区别在树冠幅的大小、枝干比、有效结果枝角度，整修修剪的原则主要为通风透光、控制树势、优化结果枝、确保产量、便于机械化作业。

4.1 高纺锤形

干高90~100 cm，树高3~3.5 m，冠径1.5~2 m，中央领导干直立健壮，其上直接着生20~25个结果枝，枝间距5~10 cm，干枝粗度比6~7:1，枝条分布均匀，分枝角度110°~120°，下长上短，通风透光良好。

4.2 主干形

干高80~90 cm，树高3.5 m左右，冠径1~1.5 m，中心干生长健壮，优势明显，在中心干上直接培养40~50个实力均衡的结果小枝，枝间距3~5 cm，结果枝下垂，干枝粗度比8~10:1，分枝角度110~120°

4.3 细长纺锤形

干高90~100 cm，树高2.5~3.5 m，冠径1.0~2.0 m，叶幕层呈垂直立体分布。中央领导干上着生18~20个小主枝，螺旋式排列，枝间距10~15 cm，分枝角度90~110°，呈单轴延伸。上部主枝长度0.3~0.5 m，中下部主枝长度0.5~1.0 m，干枝粗度比4~5:1。

5 树形结构特点及参数

参照 NY/T 3684—2020，矮砧密植果树的结构特点见表 1 和表 2。

表 1 栽植密度及结构特点

砧穗组合	山地/丘陵			平地		
	株距 m	行距 m	密度株/667m ²	株距 m	行距 m	密度株/667m ²
普通型品种/矮化中间砧	1.2~2	3.5~4.0	83~159	1.5~2	3.5~4.0	83~127
短枝型品种/矮化中间砧	1.0~1.5	3.5~4.0	111~189	1.2~1.8	3.5~4.0	92~159
矮化自砧木	0.8~1.5	3.2~4.0	111~260	0.8~1.5	3.5~4.0	111~238

表 2 树形结构特点

树形	冠幅 m	结果枝数	基角°
小冠疏层形	0.5~1.0	10~25	75~80
主干形	0.8~1.0	20~40	110~120
细长纺锤形	0.5~1.0	10~15	100~110
高纺锤形	0.5~1.0	25~30	110~120

6 整形修剪原则

6.1 因树修剪，因地制宜

根据不同树种和品种的生长结果特性、树龄和树势，生长和结果的平衡状态，以及果园所处的立地条件，采取相应的整形修剪方法。

6.2 整体为主，兼顾局部

在整形修剪过程中，应考虑整体枝条的长势强弱、枝量多少、枝条类别；还要考虑局部分枝角度的大小、枝条的延伸方位。

6.3 轻剪为主，轻重结合

全树轻剪，增加树体总生长量，对部分延长枝和辅养枝进行适当重剪，以建造牢固的骨架。

7 整形修剪方法

7.1 刻芽

在芽眼上或下 0.3~0.5 cm 刀刻，深达木质层。

7.2 抹芽

发芽后至开花前抹除尚未木质化的短枝，集中树体养分。

7.3 拉枝

改变枝条的基角和生长方向，增加有效生长空间，改善通风透光条件。

7.4 摘心

夏季摘掉新梢嫩尖，削弱顶端优势。

7.5 开角

幼枝条超过 10~15 cm 后采用牙签或者开角器进行开角，使枝条根部与主干形成比较有利的夹角，便于枝条成型。

7.6 扭梢和拿枝

扭梢，向下扭曲强旺新梢基部，抑制新梢生长，改变生长方向；对强旺新梢从基部到顶部边捋边使其弯曲，抑制新梢生长。

7.7 疏除

将枝条从基部疏除。

7.8 短截

剪去一年生枝的一部分，按短截位置分为轻短截、中短截、重短截、极重短截。

7.9 缓放

一年生枝保留而不短截，缓和新梢长势，增加枝量，母枝加粗生长。

8 整形修剪步骤

8.1 定植当年修剪

8.1.1 定植后修剪

春季定植后应立即进行修剪，主要疏除着生于中心干 70 cm 以下的枝条、受伤枝、枝干比大于 2/3 的粗壮枝条，不定干，不断截。中心干上 70 cm 以下的枝条采用齐平剪，留 1 cm 保护桩;其余主枝剪口均为马蹄形，短桩背上留 0.5 cm，背下长 1 cm。所有剪口涂抹保护剂防止失水或感染病菌。

马蹄形修剪后，短桩背下部往往会萌发出一个角度开张的健壮生长枝，不需要进行任何处理，就可以形成花芽，在果实重量的压力下，枝条会自然下垂。这种修剪方法可以起到控制树冠大小和促进结果的作用。

8.1.2 绑缚

每株果树旁插一根竹竿并且使用绑枝机进行绑缚。竹竿基部直径 1.5~2.0 cm,长度约 3.5~4 m,距离苗木主干 5 cm 左右,入土 30 cm,竹竿太细不能起到很好的支持作用，太粗会影响主干上芽的萌发。绑缚间距 30~40 cm，绑缚时，带子应该松一些，留出一定的生长空间。

8.1.3 定植后拉枝

为了抑制营养生长，促进开花结果，将长度大于 30 cm 的所有主枝全部拉枝至 110~120°。拉枝时，绳子一端绑在竹竿上，根据临近枝条数量将绳子分成几根，绑缚在枝条中下部。整个枝条要平直，不能出现弓形枝;拉枝时，注意将枝条往空旷空间牵引，使所有枝条在空间里均匀分布。

8.1.4 抹芽

5 月上中旬，当新梢长到 5~10 cm 时进行抹芽处理。抹除顶芽下的 2、3、4 芽,防止它们形成竞争枝;抹除中心干上 70 cm 以下所有萌芽及萌蘖，以后根据生长情况安排工人抹除中心干上 70 cm 以下所有萌芽及萌蘖。抹芽时要尽量减小伤口，伤口较大时需涂抹保护剂。

8.1.5 牙签开角

5 月中下旬，当中心干上的新梢长至 15~20 cm 时,进行牙签开基角。左手扶住中心干，用大拇指将新梢轻轻压下，右手持牙签，先将牙签一端扎入中心干韧皮部，再将另一端扎入新梢，使新梢基部与中心干成 90°。轻轻摇晃树体，牙签不脱落。

8.1.6 夏季修剪

为了减少冬季修剪量，节约营养，当主枝上的新梢长至 15 cm 左右时，可以进行夏季修剪。这次修剪的对象主要是主枝上的把门枝、背上枝、双头枝。主枝上距离中心干 15 cm 以内的把门枝全部疏除，采用齐平剪，不留桩;背上枝全部向侧枝少的一侧扭枝，扭枝后枝条垂直向下，第二年可以开花结果，起到增加产量，控制树势的作用;对于双头枝，保留与原枝条角度较一致的新梢，其余果台副梢根据长势确定处理方法，长势较弱或已经停长的新梢可以保留，长势较强的新梢全部疏除。

8.1.7 中心干延长梢促分枝

为了增加主枝数量,加速树体整形,5月下旬,当中心干延长梢长至20~25 cm时,开始进行促分枝处理。处理方法分为物理方法和化学试剂法。物理方法是用剪刀将中心干延长梢顶部幼叶剪除,保留生长点,每隔一周剪幼叶一次,根据萌发侧枝情况处理6~9次;化学方法是在促发主枝的位置喷施70~100倍36%普洛马林,每周一次,喷施3~5次。

8.1.8 抑制主枝延长生长

自根砧苹果大苗种植密度很大,1 m的株间距很容易被主枝占满,为了控制主枝长度,促进成花,6月上中旬,当主枝延长梢和中心干上的新梢长至30 cm时,可以减少灌水量和氮肥用量,当幼树生长旺盛时,可全树喷施200倍PB0溶液,促使新梢停长。

8.1.9 秋季拉枝秋季

8月下旬至9月上旬,进行秋季拉枝。如果中心干上的新梢长度在30 cm左右,并且已经停长,可以不拉枝;对长度大于30 cm和未停长的新梢进行拉枝处理。拉枝方法与定植后拉枝。

8.1.10 冬季修剪

2月下旬至3月中旬,在苹果树萌芽前进行冬季修剪,此时树液开始流动,可有效预防腐烂病的发生。高纺锤形修剪方法极为简单,以长放和疏除为主,根据“大枝养大树”的原理,冬季的主要疏除对象是长势旺盛的粗壮主枝和侧枝。中心干上70 cm以上,疏除枝干比大于1/2的主枝,剪口马蹄形,每年冬剪最多疏除3个主枝;疏除个别受伤枝、病虫枝;疏除主枝上长度大于30 cm的侧枝,不留桩;70 cm以下的枝条及萌蘖全部疏除,不留桩。

8.2 第二至第四年修剪

从第二年起,果树开始结果,树势得到缓和,修剪方法非常简单,主要有抹芽、中心干绑缚、夏季修剪、秋季拉枝和冬季修剪,处理方法与第一年一样。秋季拉枝结合树体长势进行,当苹果树开始大量结果,秋梢萌发数量较少时,可以停止秋季拉枝工作。

第四年冬季,当树体高度达到3.5 m左右时,结合冬季修剪,将中心干顶端拉成弓形,朝一个方向绑缚在第四道钢丝上,这样处理可以控制树体高度,同时树体顶端也可以大量结果,增加产量,连续结果2~3年后,回缩至第四道钢丝以上某一健壮主枝上即可。

合理的留果量可以起到控制树体长势和提早收回成本的作用。具体操作时,可以根据间距留果法,也可以根据预计产量、种植密度和单果重计算出每株树的留果个数。当树体长势旺盛时,应该多留果,达到以果压冠的效果;当树体长势较弱时,应该少留果,促进营养生长。种植自根砧苹果大苗第二至第五年每公顷的产量分别为:11250 kg、22500 kg、45000 kg、75000 kg,管理水平不同,产量会有一定差异。

8.3 更新修剪

第五年果树进入丰产期,树体整形已经完成,整个树体呈现下大上小的圆锥形,以后只要维持这个

树形，就可以保证树冠内良好的光照分布。成龄果树只进行夏季修剪和冬季修剪，夏季进行轻度修剪，主要疏除背上直立枝和过密枝条，提高树冠内的通风透光性能;每年冬剪，疏除树冠上部，长度最大的1~2个主枝，疏除树冠中下部粗度最大的2~3个主枝，剪口马蹄形，剪口较大时，需要涂抹保护剂。这样修剪可以长期保持圆锥形树冠，获得连年高产。

8.4 检验

按照 NY/T 3684—2020 执行。

9 记录和档案管理

管理者需系统记录整形修剪的时间节点及对应树龄阶段，并详细记载包括修剪方法、工具消毒、树形参数控制及关联的水肥/病虫害管理在内的具体措施和效果评估。同时，定期检测如空气温湿度、灌溉水质、土壤墒情等环境指标，及病虫害检出率、叶面积指数、透光率等树体健康指数，保留检测报告。所有记录与报告保存不少于24个月，建议通过信息化手段实现数字化管理，支持关键词检索与定期审计，确保修剪操作可追溯、可优化。

附录 A
(资料性)
修剪过程示意图

图 A.1 给出了修剪过程示意图。

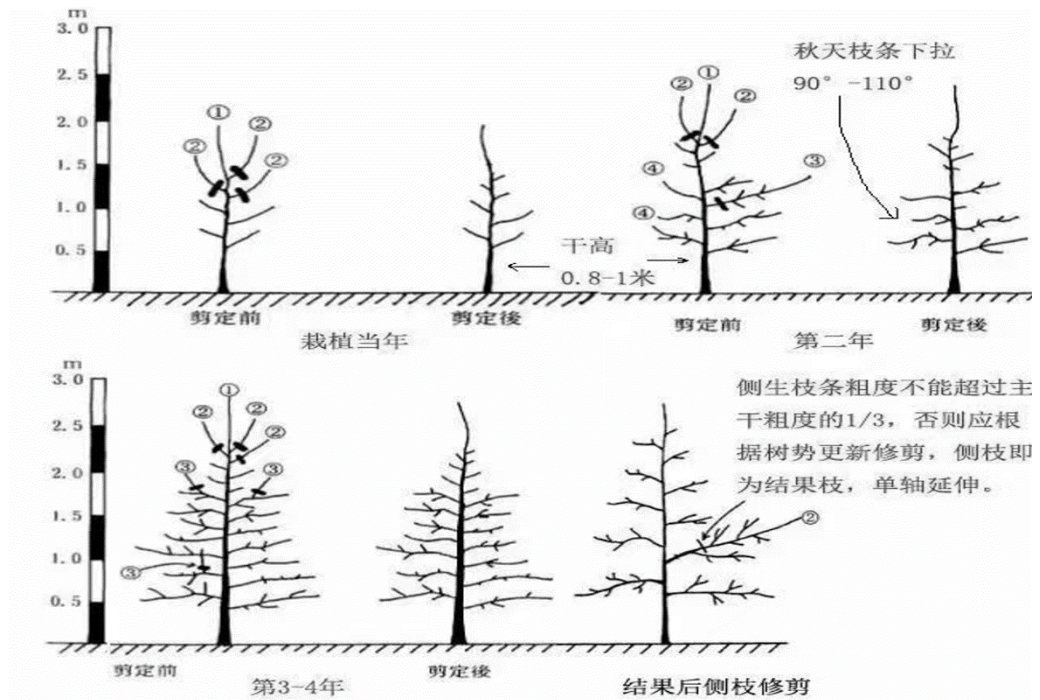


图 A.1 修剪过程示意图

附 录 B

(资料性)

部分树形参数对比

表 B.1 给出了部分树形结构特性参数对比。

表 B.1 树形结构特性参数对比

树形	树高/ m	主干高/m	主枝数/个	主枝角度 /°	主枝长度 /m	主枝与中干比	主枝与枝组
高纺锤形	3-3.2	0.8-0.9	25-30	105° -120°	0.8-1.2	5-7:1	主枝上着生结果枝条
细长纺锤形	2.5-3	0.7-0.8	15-20	95° -100°	1.0-1.5	4-5:1	主枝上着生小结果枝条
自由纺锤形	3-3.5	0.9-1	10-15	80° -90°	1.5-2	2-3:1	主枝上着生各类结果枝组

表 B.2 给出了部分树形生产性能参数对比。

表 B.2 树形生产性能参数对比

树形	成型年限	始果期	平均单果重/g	着色指数	一级果率/%	667 m ² 产量/KG	地面透光量
高纺锤形	5	2	263.8	95.2	88.3	2536.4	45.3
细长纺锤形	3	2	253.8	93.5	86.4	2418.5	41.6
自由纺锤形	4	2	225.9	76.8	76.4	2073.7	26.8

表 B.3 给出了部分树形修剪特性参数对比。

表 B.3 树形修剪特性参数对比

树形	树高/m	主干高/m	定干高度	主枝长度	主枝间距	主枝冬剪处理	主枝 1 留存期限	中央干冬剪处理
高纺锤形	3-3.2	0.8-0.9	0.7-0.8	0.8-1.2	无	不剪	临时	不剪
细长纺锤形	2.5-3	0.7-0.8	0.8-0.9	1-1.5	0.1-0.15	轻剪 1 次	临时	轻剪 2-3 年
自由纺锤形	3-3.5	0.9-1	1-1.2	1.5-2	0.2	轻剪 2 次	永久	轻剪 3-4 年