

团 体 标 准

T/CAAMM 408—2026

矮砧密植苹果整形修剪技术规程

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

(报批公示稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国农业机械工业协会 发 布

目录	I
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	2
6 整形修剪方法	4
7 整形修剪步骤	5
8 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。

矮砧密植苹果整形修剪技术规程

1 范围

本文件规定了矮化密植整形修剪技术规程中的树形选择依据、树形结构特点及参数、整形修剪方法、整形修剪步骤及记录和档案管理。

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。

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

NY/T 4252—2022 标准化果园全程机械化生产技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1

主干 main trunk

从地面嫁接口以上至第一结果枝基部之间的部分。

3.2

中心干 center bough

主干以上直立延伸、着生结果枝的永久性骨干枝。

3.4

基角 base angle

枝条基部与主干之间形成的夹角。

3.5

幼树期 sapling stage

从苗木定植到开始开花结果为止。

3.6

初果期 primary fruiting stage

从果树开始结果到大量结果为止。

3.7

盛果期 full fruiting stage

从果树开始大量结果到产量开始下降为止。

3.8

马蹄形剪口 horseshoe cut

剪口呈马蹄形，短桩背上留 0.5 cm，背下长 1 cm 的剪口形式。

3.9

齐平剪 flush cut

将枝条从基部平齐剪除，不留保护桩的剪口形式。

3.10

把门枝 guard branch

主枝上距离中心干 15 cm 以内的枝条。

3.11

结果枝 fruiting branch

当年在枝条上直接着生花芽，并在生长季内完成开花、授粉、坐果及果实发育的枝条。

4 树形选择依据

不同条件下适宜的树形不同，山地果园宜选择主干形，平地果园宜选择高纺锤形；普通型品种宜选择高纺锤形，短枝型品种宜选择细长纺锤形；管理水平较高的果园可选择高纺锤形，管理水平一般的果园可选择细长纺锤形。高纺锤形和主干形适合行间喷雾机、行间割草机、果实采摘平台等全程机械化作业；细长纺锤形适合半机械化作业。

5 树形结构特点及参数

5.1 树形密度

参照 NY/T 4288—2023 中 5.7 树体管理及 NY/T 3684—2020 中 4.2.1 条栽植密度见表 1。

表 1 栽植密度

砧穗组合	山地/丘陵			平地		
	株距 m	行距 m	密度株/亩	株距 m	行距 m	密度株/亩
普通型品种/矮化中间砧	1.2~2	3.5~4.0	83~159	1.5~2.0	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

5.2 树形结构

参照 NY/T 4288—2023 中 5.7 树体管理及 NY/T 3684—2020 中 4.2.1 矮砧密植苹果的树形结构特点见表 2，细树形比较见附录 B。

表 2 树形结构特点

树形	冠幅 m	结果枝数	基角/°
主干形	0.8~1.0	20~50	110~120
细长纺锤形	0.5~1.0	10~20	100~110
高纺锤形	0.5~1.0	25~30	110~120

5.3 高纺锤形

干高90 cm~100 cm，树高3 m~3.5 m，冠径1.5 m~2 m，中央领导干直立健壮，其上着生25~30个结果枝，枝间距5 cm~10 cm，干枝粗度比5:1~6:1，枝条分布均匀，分枝角度110° ~120°，下长上短，通风透光良好。

5.4 主干形

干高80 cm~90 cm，树高3.5 m左右，冠径1 m~1.5 m，中心干生长健壮，优势明显，在中心干上直接培养20~50个势力均衡的结果枝，枝间距3 cm~5 cm，结果枝下垂，干枝粗度比8:1~10:1，分枝角度110° ~120°

5.5 细长纺锤形

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

6 整形修剪方法

6.1 修剪工具消毒

修剪工具在使用前后应进行消毒，可采用 75 %酒精或 10 %次氯酸钠溶液擦拭；修剪过病树的工具应单独消毒，防止病虫害交叉传播。

6.2 刻芽

春季刻芽在萌芽前 1-2 周进行；秋季刻芽在新梢停长后进行。

6.3 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。

6.4 拉枝

使用绳索拉枝或者塑料负重的方式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。

6.5 摘心

夏季摘掉新梢 5 cm～10 cm 嫩梢并及时抹除发出的末梢。

6.6 开角

幼枝条超过 10 cm～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，便于枝条成形。

6.7 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。参照 NY/T 4252-2022 中 13.2 和 13.3 内容。

6.8 疏除

使用手锯、机械剪刀进行疏除大枝时，应避免造成对口伤，锯口要平滑，不留毛茬；直径大于 5 cm 的锯口应涂抹保护剂。

6.9 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。

6.10 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。

6.11 机械化修剪

使用电动修枝剪、气动修枝剪等设备时，应按照设备说明书进行操作，定期检查设备性能，做好维

护保养；作业时应佩戴防护眼镜和手套，确保操作安全。

7 整形修剪步骤

7.1 定植当年修剪

7.1.2 定植后修剪

见附录 A，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，矮化自根砧大苗定植时不定干，不断截。中心干上 70 cm 以下的枝条采用齐平剪，不留桩，顶梢若有竞争枝可选择相对弱小的疏除；其余主枝剪口均为马蹄形，短桩背上留 0.5 cm，背下长 1 cm，选择饱满背部芽。所有剪口涂抹保护剂防止失水或感染病菌。

7.1.3 绑缚

在每年 8 月中下旬至 10 月上旬，每株果树旁插一根竹竿并且使用绑枝机进行绑缚，使用绑枝机时，应调整好绑带张力，避免过紧勒伤枝干；绑带应选择可降解材料，减少环境污染。竹竿基部直径 1.5 cm~2.0 cm，长度约 3.5 m~4 m，距离苗木主干 5 cm 左右，入土 30 cm，绑缚间距 30 cm~40 cm，绑缚时，带子应该松一些，留出一定的生长空间。

7.1.4 定植后拉枝

见附录 A，为了抑制营养生长，促进开花结果，使用绳子将长度大于 30 cm 的所有主枝全部拉枝至 90°~120°（富士拉枝角度 110°-120°，嘎啦拉枝角度 90°）。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。

7.1.5 抹芽

5 月上中旬，当新梢长到 5 cm~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 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 70 cm 以下所有萌芽及萌蘖。

7.1.6 牙签开角

5 月中下旬，当中心干上的新梢长至 15 cm~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，先将牙签一端扎入心干韧皮部，再将另一端扎入新梢，使新梢基部与中心干成 100°~110°。轻轻摇晃树体，牙签不脱落。

7.1.7 夏季修剪

当主枝上的新梢长至 15 cm 左右时,可以进行夏季修剪。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;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。

7.1.8 中心干延长梢促分枝

5 月下旬,当中心干延长梢长至 20 cm~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。物理方法对树体无药害,但操作繁琐,适合小规模果园;化学方法操作简便、效果好,但应严格控制浓度和使用次数,适合大规模果园。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%普洛马林液,每月喷施一次,处理 1~3 次。喷施化学药剂时,应穿戴防护服、口罩和手套,避免在大风天气作业;作业后应及时清洗身体和衣物,剩余药剂应妥善处理,不得随意倾倒。

7.1.10 秋季拉枝

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相同,见 8.1.4。

7.1.11 冬季修剪

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。北方寒冷地区冬季修剪应在土壤封冻前完成,南方温暖地区可适当提前至萌芽前 1-2 周。高纺锤形修剪方法以长放和疏除为主,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 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。对于修剪下的病虫枝、枯枝,及时集中销毁。

7.2 第二至第四年修剪

见附录 A,从第二年起,果树开始结果,树势得到缓和,修剪方法主要有抹芽、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。

7.3 更新修剪

见附录 A，第五年果树进入丰产期，树体已完成整形，树体呈现下大上小的圆锥形，维持此树形，便可保证树冠内良好的光照分布，一般盛果期后每 2~3 年轮替更新，进行更新修剪。此阶段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，疏除树冠上部直立旺长的 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。对于树势衰弱、产量明显下降的衰老树，可在冬季进行大枝更新，每年疏除 1-2 个最粗的主枝，保留健壮的结果枝组，同时加强水肥管理，促进新枝萌发这样修剪可以长期保持圆锥形树冠，获得连年高产。

8 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 3 年，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。

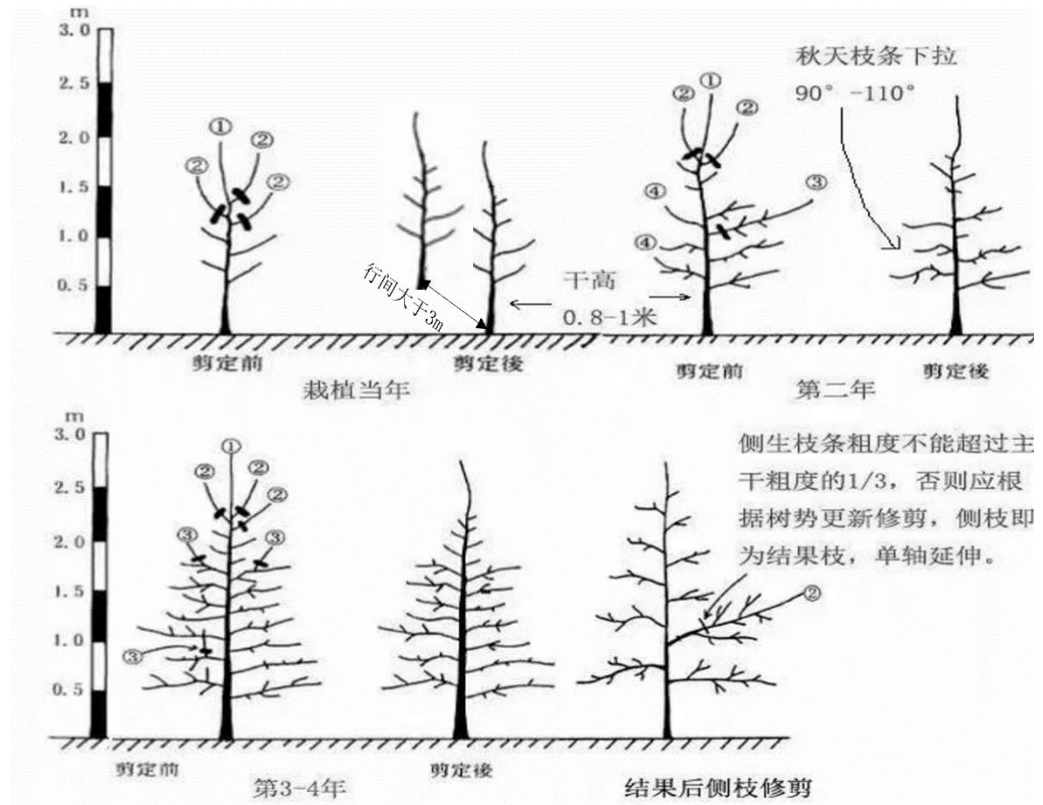


图 A.1 修剪过程示意图

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	3-3.5	0.8-0.9	25-30	105° -120°	0.8-1.2	5-6:1	主枝上着生结果枝条
细长纺锤形	2.5-3	0.7-0.8	10-20	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	成形年限	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	主枝长度/m	主枝间距/m	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	0.8-1.2	无	不剪	临时	不剪
细长纺锤形	2.5-3	0.7-0.8	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	1.5-2	0.2	轻剪2次	永久	轻剪3-4年