

《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

我国是世界最大的苹果生产国、消费国，面积和产量均占世界的一半左右，苹果也是我国第二大水果，2023年全国苹果种植面积2893万亩、产量4960万吨，甘肃省苹果种植面积580万亩、产量740万吨，平凉市苹果种植面积150万亩、产量225万吨。甘肃省平凉市是原农业部划定的全国苹果最佳适生区，所辖以静宁为主的5县区被列为全国苹果优势区域重点县，平凉市围绕品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产，深入推进果园提质增效，全力发展关联配套产业，聚力打造“静宁苹果”百亿级产业链，静宁苹果产业呈现规模化、集约化、专业化发展格局。静宁苹果作为甘肃省平凉市的特色产业，长期以来在促进农民增收、推动农村经济发展中发挥着重要作用。然而，随着全国乃至世界范围内苹果产业的快速发展，静宁苹果产业也面临着前所未有的挑战，静宁苹果产业存在老果园占比大、抵御灾害能力不足、设施装备有待更新等一系列问题，产业效益和品牌影响力存在下滑风险。此外，随着生产成本持续上升和市场竞争加剧，静宁苹果产业急需转型升级，提升产业竞争力和可持续发展能力。为应对这些挑战，体现红富士在静宁地区生长环境适应性强、果实品质优良、产业发展广阔、经济效益显著等方面的突出优势，为提升静宁红富士苹果品质和市场竞争力，编制一套科学、全面、系统的静宁红富士苹果标准体系尤为重要。这一系列团体标准将涵盖苹果全产业链的各个环节，从苗木繁育、生产管理到产后处理、产品规格等级等，提出对应要求和操作方法。通过团体标准的制定，将有助于推动静宁苹果产业的区域化布局、规模化种植、集约化栽培、机械化管理、品牌化销售和产业化经营。通过加强政府、企业、科研机构和农户的合作，形成产学研用紧密结合的发展模式，静宁苹果产业将进一步提升品牌形象和市场竞争力，为我国苹果产业的高质量发展提供宝贵经验和示范引领作用。

《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》标准制定了静宁红富士苹果现代矮砧果园园地选择与规划、果园建设、苗木栽植等先进技术。从整个产业链角度来看，规范化、标准化、机械化、规模化、集约化，是今后产业发展的方向，规模化的前提是规范化、标准化与机械化。本标准就是系统性的从适宜静宁种植的红富士品种选择、矮化苹果建园选址要求、便于机械化作业的园区规划，到矮砧苗木栽植制定了完善的技术规范。这为静宁未来苹果现代化建园提供了技术支撑，进一步为静宁苹果产业的区域化布局、规模化种植、机械化与标准化管理奠定了基础。

本项目来源于平凉市林业和草原局（“静宁苹果”（红富士）系列团体标准编制项目）招标文件（ZXGJZC24-011），中国苹果产业协会按照招标文件要求进行有效投标并于2024年9月6日收到中标结果公告。中国苹果产业协会于9月16日发文《关于发布中国苹果产业协会团体标准项目计划的通知》，《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》团体标准为此次制定的计划项目之一。根据要求，由中国苹果产业协会、山行（浙江）农业科技责任有限公司、煜谦（上海）农业科技发展有限公司组成标准起草工作组，负责《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》团体标准的制定工作，项目编号为T/CNCAIA0003—2024。

中国苹果产业协会作为我国苹果全产业链国家级行业协会，组织国内知名专家和学术机构等参与团体标准制定，有助于确保标准的科学性、创新性和技术可行性，制定的团体标准具有较高的权威性和认可度，必将有力提升平凉苹果产业科学化、标准化、品牌化发展水平，加快平凉苹果产业新旧动能转换、转型升级和提质增效，对于促进我国苹果产业区域化布局、规模化种植、

集约化栽培、机械化管理、品牌化销售、产业化经营，引领我国苹果产业高质量发展具有重大现实意义。

（二）主要工作过程

1. 起草阶段：

（1）项目启动，成立标准起草小组。2024年9月16日中国苹果产业协会《关于发布中国苹果产业协会团体标准项目计划的通知》后，9月20日，协会组织成立标准起草组，制定标准制修订工作计划，明确参加起草单位和人员及其职责分工，研讨标准框架和提纲，确定标准编制工作分工、进度安排及要求。

10月16日，中国苹果产业协会组织等专家召开《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》讨论会议，研讨标准技术要点，修改形成标准草稿。

（2）收集、查阅资料，编制标准讨论稿。2024年11月—12月，起草组人员收集、整理国内、外（国际、（强制性）国标、行标等）相关标准及技术资料，讨论标准关键技术内容，编制标准讨论稿。

2. 征求意见阶段：

无。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

标准制定过程中，深入分析了国内外苹果产业现代矮化果园建园方面的现状和现代矮化果园发展趋势，特别是针对静宁红富士苹果的独特性和市场需求，广泛搜集并综合了相关资料。为确保标准的科学性、实用性和前瞻性，我们紧密联系生产实际，旨在形成一套既便于实施推广，又能有效促进静宁红富士苹果产业现代矮化果园建园方面规范化、标准化发展的标准体系，通过量化指标（如株行距、钢丝强度、滴灌管长度）确保矮砧果园“标准化建园、省力化管理、高效化产出”。本标准的制定遵循以下原则：

一是先进性原则。参考国内外最新的法规、标准和相关文献资料，结合对静宁红富士苹果生产企业的深入调研，科学地确定了标准体系框架，并注重引入先进的生产技术和管理理念，确保标准具有国际先进、国内领先水平。

二是适用性原则。充分考虑了静宁红富士苹果建园方面的实际情况和现代矮化果园建园方面的需求，确保标准内容贴近静宁苹果产地立地条件等实际情况，易于理解和操作，有利于规范和指导目前静宁矮化苹果园建园的现状，符合现有的法规、标准，促进静宁苹果产业现代化的提升和未来静宁苹果产业的健康发展。

三是特色化原则。针对静宁红富士苹果的独特品质和市场定位，注重在标准中体现其地域特色和品种优势，通过制定具有针对性的技术指标和质量要求，进一步提升静宁红富士苹果的知名度和市场竞争力。

四是创新性原则。在标准的制定过程中，鼓励创新思维和跨界融合，积极探索将新技术、新方法应用于静宁红富士苹果的生产和管理中，推动产业转型升级和高质量发展。

五是系统性原则。注重标准体系的系统性和完整性，确保各项标准之间相互协调、相互补充，形成一个有机整体。同时，注重与现行食品法律、法规的协调一致，确保标准的合法性和有效性。

（二）主要内容的依据

1 范围

本文件规定了静宁红富士苹果现代矮砧果园园地选择与规划、果园建设、苗木栽植等技术。
本文件适用于静宁红富士苹果矮砧果园的建设。

制定理由：

据调查，静宁红富士苹果现代矮砧果园占静宁苹果园地的比例较大，本文件的制定适用于大多数静宁红富士苹果矮砧果园的应用，对园地选择与规划、果园建设、苗木栽植等技术的实际意义。

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，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 3095 环境空气质量标准

GB/T 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 8918 重要用途钢丝标准

GB/T 9847 苹果苗木

GB/T 5976 钢丝绳夹

GB/T 5048 微灌工程技术标准

NY/T 3684 矮砧苹果栽培技术规程

NY/T 856 苹果产地环境技术条件

T/CNCAIA 0001 静宁红富士苹果产地环境说明

T/CNCAIA 0004 静宁红富士苹果苗木质量和繁育技术规程

制定理由：

依据是来源于编写组的生产调查、查阅资料及征求意见的专家建议，提出了以上引用文件。

3 术语和定义

3.1

矮砧栽培建园 Dwarf rootstock cultivation for orchard construction

利用矮化自根砧或中间砧苗木建园，设立支架系统、配套肥水一体化设施、实行机械化作业的苹果园。

3.2

支架系统 Support system

由支撑柱、地锚、钢丝等物件组成，纵横连接，起到支撑、负载、防倒伏等作用的格架系统。

3.3

支撑柱 Support column

由钢筋混凝土预制而成的水泥柱、镀锌钢管或木头桩。也称立柱、立杆。

3.4

边支撑柱 Side support column

架设在种植小区地头且通过锚绳、立柱间钢丝与地锚、内支撑柱相连接的关键性支撑柱，也称边柱、边杆。

3.5

内支撑柱 Inner support column

架设在种植小区内部，除边支撑柱外的所有支撑柱，也称内柱、内杆。

制定理由：

1. 支架系统是现代果园的一个重要组成部分，稳固的支撑系统对高密度栽植是必需的。参照 T/SDAS 570—2023《矮砧集约栽培苹果园多功能网系统及架设技术规范》3.3 支架支撑系统、3.5 边支撑柱、3.6 内支撑柱中描述定义。

2. 参考 T/SDAS 570—2023《矮砧集约栽培苹果园多功能网系统及架设技术规范》3.4 支撑柱内容，结合果园实际情况，增加镀锌钢管或木头桩立柱。

4 建园程序

4.1 选址

4.1.1 原则

水资源丰富，土地较平整且集中连片，区域为苹果优生区，交通便利，海拔建议 1 100~1 700 m，应符合 GB/T 3095、GB/T 15618、NYT 856 及 T/CNCAIA 0001 规定的苹果产地环境技术条件。

4.1.2 水源

要求水源水质优良，满足农田灌溉水质标准 GB/T 5084，日供水量不低于 3.3 方/亩。

4.1.3 土壤

土壤应符合 T/CNCAIA 0001 规定。

4.1.4 气候

应符合 T/CNCAIA 0001 规定规定的各项指标。

4.1.5 地形地势

应符合 T/CNCAIA 0001 规定的规定。

制定理由：

1. 静宁地处黄土高原丘陵沟壑区，海拔高度直接影响光热资源分布。海拔 1100~1700 米区域昼夜温差大，年日照时数 2200~2400 小时，有利于红富士苹果糖分积累和着色，符合优质苹果生产的生态需求。

2. 苹果灌溉水质要求应符合 T/CNCAIA 0001—2024 规定的各项指标，且日供水量不低于 3.3 方/亩，以保障果品品质。

3. 土壤应符合 T/CNCAIA 0001—2024 中的规定。

4. 气候要求应符合 T/CNCAIA 0001—2024 规定的各项指标。

5. 地形地势应符合 T/CNCAIA 0001—2024 中的规定。

4.2 园区规划

4.2.1 道路规划

入园区主干路一般宽度为 8 m。与果行垂直路（地锚到护栏距离）宽度一般为 6 m~8 m。行长超过 400 m 时必须增加与果行垂直路，宽度一般为 4 m~6 m。入园区主干路主要用于外来车辆的进入，可铺设小石子或硬化处理。园区内部路主要用于农机调头，可覆草或铺设小石子等硬化处理。

4.2.2 采收装卸场地

每 150 亩~180 亩地应设置一个装卸场地。装卸场地的面积宜为 30 m×30 m，至少保证 30 m×15 m。装卸场地到田间的单程最远距离应控制在 400 m 内，最多不超过 500 m。

4.2.3 基础设施

基础设施包括首部控制房、配电室、农资库、农机库及蓄水池等的设计及实施。

4.2.3.1 配电室

1000 亩地标准配电需参考灌溉系统设计，一般不低于 80 kW（只包括滴灌和办公供电需求）。

4.2.3.2 房屋基建

在国家土地政策允许的情况下，500 亩以上果园一般包括看护房、办公室、农资库、滴灌首部控制房与配电室。

4.2.3.3 蓄水池

水源稳定且满足灌溉需求，1000 亩果园推荐配置蓄水池容量为 3000 m³、或者根据水源情况灵活调整；蓄水池四周安装 1.5 m 高且坚固的护栏，确保安全。水池位置要便方便滴灌系统设计，蓄水池宜处于高压线附近，方便引电。

4.2.3.4 水井

水源也可采用水井，根据具体情况确定需要深水井还是浅水井。

4.2.3.5 变压器、电缆

面积小的果园可参考，主要考虑灌溉用电，水井用电及办公生活用电。1000 亩的基地，变压器最大容量 80 kVA，每增加 1000 亩增加同型号的变压器一台；高压侧电缆的直径 70 mm。

制定理由：

1. 对入园主干路的要求中“主干路一般宽度为 8 m”的要求。8m 宽度可满足大型运输车辆（如冷链车、农机具）双向通行，同时预留装卸空间。硬化或铺设石子可防止雨季泥泞，结合静宁山地果园机械作业需求优化，保障物流效率。

2. 30m×30m 能较好地满足常见农用车辆的最小转弯半径要求，保证车辆进出、停放、调头安全顺畅，避免剐蹭事故。单程距离≤400m 的设置可减少人工搬运损耗，提高采收效率。

3. 基础设施要求参照了 NY/T 3684 中 3.3 园地规划附属生产设施“管理用房、工具及农资用房、包装场、配药池等”。

①根据园区实际需求，安装相应的电力设施，保证园区日常办公，果园肥水灌溉、果品贮藏保鲜、道路照明等用电。

②参照 DB62/T 4237 中 4.2.5 建筑物设计“设计管理用房、农机具及农资库房、包装场、果品贮藏库、蓄水池、配药池等建筑物”确定。

③水井中水质应满足 GB/T 5084 相关要求。

4.3 种植规划

4.3.1 土地整理

果园周围不留柏树类植物，可围绕园区栽植授粉海棠；园区内高度 1.0m 以下的地台尽量全部推平，因为每保留一个地台会少栽 1 行~2 行树，并且地台上的杂草需要人工处理，地台周围的果树病虫害较重；留下的地台地头处需要推出农机道路；推地台后新形成的生土地可以每亩撒施 3m³~5m³ 腐熟农家肥进行改良。

4.3.2 行向

行向一般选择南北方向。行向还可以根据地形、地势、风向等因素，灵活调整，便于机械作业。

4.3.3 行长

行长一般 150 m~200 m 为宜，超过 200 m 需在行中间用地锚隔断，两个地锚中间不留路（16 mm 滴灌管最大供水长度一般为 100 m）。种植区多数行长达到 400 m 时，需要在中间垂直于种植行预留 4 m~6 m 宽的机械通道。

4.3.4 矮化砧木及株行距

川水地选择 M9、M26、G935 矮化砧木，株行距为（3.5 m~4.0 m）×（1 m~1.5 m）；其他矮化砧木（如青砧类）为 4 m×（1.5 m~2 m）。

4.3.5 土壤改良

对于平整后生地及局部重茬地，可连续十字交叉深翻，打破 40 cm 犁底层，以利于水分深渗

蓄水；连续旋耕达到 30 cm~40 cm 土层疏松为止。每亩可撒施 6 方腐熟羊粪+200 kg 微生物菌肥+40 kg 复合肥，以增强肥力。

制定理由：

1. 南北行向可最大化利用光照，减少树冠东西向遮阴，提高光合效率。同时便于机械作业（如打药、修剪）沿行向直线行驶，减少转向损耗。

2. 田间道路设计需匹配灌溉系统，非压力补偿滴灌管铺设长度 $\leq 70\text{m}$ ，支持分段设计。要求机械通道宽度 4~6m，保障农机通行效率，与预留通道宽度一致。行长限制基于滴灌系统技术参数，机械通道设计参考。

3. 矮砧密植模式需平衡通风透光与机械化作业空间。行距 3.5~4.0m 可容纳割草机和打药机通行，株距 1~1.5m 则控制亩栽植量，避免郁闭。其他矮化砧木（如青砧类），株行距应适当增加，为 $4\text{ m} \times (1.5\text{ m} \sim 2\text{ m})$ 。

4. 腐熟羊粪及微生物菌肥的施用标准参考《复合肥料》GB/T 15063，生土地需通过有机肥改良土壤结构，技术参数结合农机作业标准与土壤改良规范，确保土壤肥力与通透性。

4.4 农机配置

4.4.1 拖拉机

以 1000 亩果园为例，配置果园专用 704 及以上马力拖拉机 4 台。

4.4.2 打药机

以 1000 亩果园为例，风送式弥雾打药机 4 台，容量为 2000 L。或者配置多台小容量的弥雾机，原则上要求达到雨后 48 小时内完成一次植保作业。

4.4.3 割草机

以 1000 亩果园为例，割草机 2 台，以行间距为基础，一般宽度以 2 m 为主。

4.4.4 其它机械

树盘除草机械 1 套、2 吨越野叉车 2 台、2m 作业宽幅旋耕机 1 台；如有条件可配置多功能作业平台 3 台。具体型号参数及数量，需根据实际情况配置。

制定理由：

1. 根据果园面积（1000 亩）及作业效率（如中耕、施肥、运输等综合需求），每 250 亩配置 1 台 704 及以上马力拖拉机，符合规模化果园机械化作业标准。

2. 配置 4 台风送式弥雾打药机（容量 2000L，主泵和喷头进口），或小容量机型满足雨后 48 小时内完成植保作业。

3. 根据《果园机械 旋耕式割草机》NY/T 1764 要求，规定割草机作业宽度需适配行距（1~1.5m 行距匹配 2m 宽幅，覆盖行间并预留安全距离）。

4.5 安装护栏

平整土地时，根据地势将地块边缘整平，方便护栏安装；护栏高度 1.8 m，材料使用浸塑钢管和荷兰网。支撑柱入土深度 30 cm，使用直径 15 cm 地钻打孔，然后使用混凝土浇筑。待支撑柱凝固后使用螺丝将护栏网片与支撑柱固定。

制定理由：

通过标准化施工流程，确保护栏结构安全、耐用，符合果园长期管理需求。

4.6 格架系统安装

4.6.1 格架系统要求

4.6.1.1 水泥柱或钢管

支架有水泥柱、镀锌钢管及木桩。水泥柱规格内柱 $9\text{ cm} \times 9.5\text{ cm} \times 470\text{ cm}$ 、边柱 $12\text{ cm} \times 12\text{ cm}$

×470 cm，内含6根（3×0.2 cm）钢绞线，预应力混凝土强度不低于45 MPa。镀锌钢管，内柱钢管直径5 cm，边柱钢管直径8.3 cm。长度3.5 m~4 m。多功能网建设长度可以升高到4.5 m~5 m。

4.6.1.2 钢丝

55号钢丝（含碳0.52%~0.60%），抗拉强度≥1270 MPa，直径2 mm，表面镀锌量大于80 g/m²。

4.6.1.3 钢丝绳

直径8 mm，断裂强度>3 t（>30 KN），钢丝绳应符合GB/T 8918的要求。

4.6.1.4 地锚

抗拔力>3 t。地锚石+地锚拉线，地锚石规格为20 cm×50 cm×15 cm，拉线规格为直径12 mm镀锌。

4.6.1.5 钢丝拉环

直径2.4 mm，表面镀锌量>200 g/m²。

4.6.1.6 钢丝绳卡头（U型螺栓）

8号卡头，应符合GB/T 5976的相关要求。

4.6.1.7 柱间距

内柱埋植与果树行向一致。间距为10 m~12 m，风大地区可以缩小到5 m~9 m。

4.6.2 安装支架系统

根据立柱间距，在行内方向与行间方向用白灰打成直线，交叉点为栽植柱的点。栽植点打坑，直径15 cm~20 cm，深度70 cm~80 cm。

4.6.2.1 安装边柱

边柱长度460 cm~500 cm，入土深度100 cm~120 cm，向行外倾斜，与地面夹角70°。

4.6.2.2 安装内柱

内柱长度400 cm，垂直入土深度80 cm~100 cm，摆正夯实。

4.6.3 安装地锚系统

4.6.3.1 安装地锚

在距边柱入土点250 cm~350 cm处埋地锚石，垂直入土100 cm~180 cm。地锚拉杆向行内倾斜全部埋土，拉环露出地面，拉环与水泥柱成一条直线，地锚拉线距离地头留4 m~5 m距离包装农机安全掉头。

4.6.3.2 连接边柱

在边柱垂直高度1.6 m、2.9 m处各安装一个抱箍，抱箍与地锚拉环之间用拉线连接。一组地锚系统行内间距不超过160 m，如行长超过160 m，需在中间合适距离加设边柱及地锚系统加固。

4.6.3.3 钢丝安装

在柱上架设4道~5道钢丝，分别距地面0.5 m~0.8 m。用固定卡将水泥柱与钢丝固定。

制定理由：

1. 内柱9 cm×9.5 cm×470 cm、边柱12 cm×12 cm×470 cm的设计基于结构力学计算和实践验证。边柱承受更大的侧向拉力，故截面尺寸更大。内含6根（3×0.2 cm）钢绞线形成预应力结构，混凝土强度不低于45 MPa。

2. 内柱直径5 cm、边柱直径8.3 cm的选择，基于抗弯强度计算和成本效益分析。长度3.5~4 m满足多数果园需求，多功能网建设时可达4.5~5 m以适应特殊地形。

3. 钢丝、钢丝绳的要求参照GB 8918—2005 重要用途钢丝绳的相关要求。

4. 地锚石规格20 cm×50 cm×15 cm（体积0.015 m³，重量约40 kg）提供基础抗拔力，配合直径12 mm镀锌拉线形成复合锚固系统，确保在暴雨等极端条件下不发生位移。

5. 柱间距为10 m~12 m，风大地区缩小至5~9 m可降低单柱受力。

4.7 水肥一体化系统

4.7.1 滴灌系统

4.7.1.1 滴灌系统构成

符合 GB/T 50485 的要求。

4.7.1.2 滴灌管固定方式

根据滴灌系统中毛管在田间的布置方式、移动与否以及进行灌水的方式不同，可以将滴灌系统分成地面固定式、地下固定式、移动式三类。

4.7.1.3 田间设备

输配水管网：输配水管网的作用是将首部处理过的水流按照要求输送分配到每个灌水单元和滴头，包括主管、支管、毛管及所需的连接管件和控制、调节设备。由于滴灌系统的大小及管网布置不同，管网的等级划分也有所不同。输配水管网主管、支管、毛管主要采用 PVC-U 管道。

管道的压力：PVC-U 给水管道所示的压力均为公称压力，用兆帕表示， $1\text{ MPa} \approx 10\text{ kgf/cm}^2$ ，分别有：0.6MPa、0.8MPa、1.0MPa、1.25MPa、1.6MPa。

管道的连接：给水管件的连接一般有两种方式：胶水粘接口和柔性接口方式。胶水粘接口方式即管件的承口注塑成平滑的承口，与管材一并涂抹专用胶水通过承插完成连接。

滴头：滴灌系统常用的滴头有三种：单翼迷宫式、内镶式和压力补偿式滴头。一般采用内镶式滴头或压力补偿式滴头。

4.7.1.4 施肥设备

施肥罐放在过滤器之前，肥液先溶解澄清，然后经过过滤器、进入灌溉管道。

制定理由：

1. 明确滴灌系统的基本构成（水源工程、首部枢纽、输配水管网、灌水器等），并规定设计、施工与验收标准。

2. 按毛管铺设方式划分滴灌系统类型，包括固定式（地面/地下）和移动式。地面固定式便于检查堵塞，适合密植矮砧园；地下固定式避免紫外线老化，延长使用寿命；移动式毛管可拆卸重复利用，节约成本。

3. 规定 PVC-U 管道的力学性能、耐压等级及适用场景。明确管网分级原则（干管、支管、毛管）及材料选择要求。规定 PVC-U 管道的公称压力分级（PN0.6~PN1.6）。明确胶粘剂连接的技术要求，柔性接口参考橡胶密封圈连接标准。定义滴头分类及性能指标（如流量均匀性、抗堵塞性）。规定压力补偿式滴头的设计与测试标准。

4. 肥液先经沉淀过滤再进入管网，可避免未溶解肥料堵塞滴头。施肥后需用清水冲洗管道及设备，避免残留腐蚀。

4.7.2 系统设计

4.7.2.1 过滤器

符合 GB/T 50485 的要求，33350 m² 以上种植面积安装自动反冲洗过滤器。

4.7.2.2 灌溉小区

按照每 20 h 轮灌一次的原则，合理设置种植小区规模。根据滴灌管的技术参数和管道工作压力，合理设置滴灌管的铺设长度，压力补偿单根滴灌管长度 < 100 m、非压力补偿滴灌管长度 < 70 m。

4.7.2.3 控制和保护设备

安装阀门、流量计或水表、压力表、压力调节器、安全阀、进排气阀等仪器设备。水源首部安装逆止阀；过滤器前后安装压力表；管网每个种植小区最高处安装进排气阀。

4.7.2.4 输配水管网

符合 GB/T 50485 的要求。

4.7.2.5 滴水器

符合 GB/T 50485 的要求。滴灌管平行于种植行铺设，单管固定在地面上 40 cm 处的第一道钢丝上或放置在地布下。

4.7.2.6 灌溉控制系统

灌溉系统采用自动控制、半自动控制或手工控制，66700 m² 以上的果园宜采用自动化控制系统。

4.7.2.7 排水系统

低洼易涝地区，要修排水沟，起垄建园。

制定理由：

1. 应符合 GB/T 50485 中 2.1.13 过滤器定义、表 6.2.3 过滤器选型、6.2.5 清洗、6.2.7 压力测量装置的相关要求。规定过滤系统需根据水质和系统规模选择类型，大面积地块（≥50 亩）推荐自动反冲洗过滤器，防止滤网堵塞影响灌溉效率。明确自动反冲洗过滤器的适用场景及技术参数（如流量、反冲洗周期）。

2. 规定轮灌周期需结合作物需水量和系统流量计算，果园推荐 20h 内完成轮灌，确保水分均匀供应。明确非压力补偿滴灌管最大铺设长度≤70m，压力补偿型≤100m，保障末端滴头流量均匀性（均匀系数≥90%）。

3. 要求管网关键节点安装压力表、安全阀，防止超压爆管。规定必须安装逆止阀，避免水锤效应；进排气阀设置于管网高点，排除空气防止气堵。

4. 明确输配水管网设计需满足水力计算要求，包括管径、坡度、承压等级等。

5. 规定滴灌管铺设需与作物行向一致。

6. 建议规模化果园（≥66700 m²）采用自动化控制，提升水肥利用效率，明确自动化系统的功能要求（如远程监控、定时定量灌溉）。

7. 要求低洼地设置明沟或暗管排水系统，防止根系积水腐烂。

4.7.3 安装滴灌系统

4.7.3.1 铺设管道

主管沟与支管沟宽度均为 50 cm~80 cm。深度应大于地下冻土层。对于高坡段管沟深度要加深，并使沟底平顺。

采用溶剂或电加热等方式连接管道，连接后至少凝固固化 15 min。溶剂连接的 4 h 内不宜沾水。溶剂焊接时，空气温度应高于 26.7 ℃，焊接接口应至少固化 24 h 方可试压放水。

4.7.3.2 铺设缆线

控制电线应安装于穿线管内或使用铠装电缆，铺设在同一管沟内。

4.7.3.3 安装阀门

安装时阀体内应干净无杂物，根据说明书等要求安装，各部件应无遗漏。

4.7.3.4 安装首部枢纽

先安装输配水管网，再安装首部枢纽，施肥装置安装在过滤器前。

4.7.3.5 测试主管压力

管道试压应分区进行，以阀区控制段为界，分段长度不宜超过 1000 m，中间设有附件的管段，分段长度不宜超过 500 m，试验压力及各计量仪表的精度等级应满足设计和规范要求。

4.7.3.6 冲洗主管

关闭所有阀门，通水后按灌溉小区逐个打开阀门，冲洗管网中杂物。

4.7.3.7 回填土方

管网测试无问题后回填，回填土内不应混杂大于 13 mm 的石块等杂物，回填后夯实。

4.7.3.8 安装支管毛管及滴水器

按操作规范安装支管、毛管及滴水器，丘陵山区及地势不平坦的园区宜选用压力补偿毛管。

4.7.3.9 安装灌溉控制系统

符合 GB/T 50485 的规定。采用组合式自动灌溉施肥模式时，应根据需要选装环境数据采集器、传感器、控制器、计算机及终端控制系统等自动控制装置。

制定理由：

1. 规定管沟宽度 $\geq 50\text{cm}$ 、深度需超过当地冻土层。明确 PVC 管道溶剂粘接固化时间 $\geq 15\text{min}$ ，环境温度 $> 5^{\circ}\text{C}$ 。

2. 要求电缆穿管保护或采用铠装电缆，防止机械损伤和土壤腐蚀。允许电缆与灌溉管道同沟铺设，但需间隔 $\geq 20\text{cm}$ 。

3. 规定阀门安装前需清洁内部，操作机构灵活无卡阻。

4. 明确施肥罐应安装在过滤器上游，防止未溶解杂质进入管网。建议首部设备集中布置于泵房，便于维护管理。

5. 规定试压分段长度 $\leq 1\text{km}$ ，试验压力为设计压力的 1.5 倍。

6. 要求管网安装后需分段冲洗，流速 $\geq 0.5\text{m/s}$ ，直至出水清洁。

7. 规定回填土粒径 $\leq 20\text{mm}$ ，本条款从严控制（ $\leq 13\text{mm}$ ），防止石块损伤管道。

8. 规定压力补偿毛管适用坡度 $> 5\%$ 的地形。建议滴灌管固定高度 $\leq 50\text{cm}$ ，防止农机作业损坏。

9. 明确环境传感器（土壤湿度、气象站）与中央控制器的集成要求。规定控制系统需具备远程监控和故障报警功能。

4.8 苗木定植

4.8.1 苗木栽植前准备

4.8.1.1 品种选择

品种选择 T/CNCAIA 0004 推荐的适宜当地的优良品种。

4.8.1.2 砧木选择

川水地区矮砧密植园选择 M9-T337、M26、G935 等矮化砧木；山台地区可免支架密植栽培，选择青砧系列砧木。

4.8.1.3 定植沟、定植穴准备

定植沟宽 60 cm，深 40 cm；定植穴为 30 cm \times 30 cm \times 30 cm，定植穴间距按照栽植株距而定。

4.8.1.4 泡苗池准备

泡苗池宽 1.5 m，深 0.5 m，长度根据苗木数量、地形等条件确定。每平方米泡苗池可以存放约 100 株带分枝大苗。泡苗池内铺设厚塑料布，泡苗池顶部架设双层遮阳网，南侧和西侧遮阳网下垂到地面。泡苗前做简单根系修剪，修剪有损伤的根系、病虫根、过长根系等。可在一侧修建一小型泡苗池做消毒池用。

制定理由：

1. 品种参照 T/CNCAIA 0004 中推荐的适宜当地的优良品种。

2. 规定了适合当地条件的砧木。川水地区矮砧密植园可以选择 M9-T337、M26、G935 等矮化砧木；山台地区可免支架密植栽培，选择青砧系列砧木，具有抗旱耐瘠薄，免支架栽培等优势。

3. 规定定植穴、定植沟大小，确保根系舒展。

4. 要求临时贮苗设施需遮荫保湿，防止苗木失水。规定苗木临时贮存需避免根系暴晒，水池或湿润沙土覆盖。泡苗池容量设计（100 株/ m^2 ）基于带分枝大苗体积测算，符合《苹果苗木企业生产操作手册》通用要求。参考甘肃静宁强光照条件，防止西晒灼伤苗木。

4.8.2 苗木栽植技术要点

4.8.2.1 栽植时间

春季栽植，在果树萌芽前一般在3月中下旬至4月下旬完成栽植。

4.8.2.2 苗木运输

苗木运输前可沾泥浆，保持根系湿润。苗木在装卸过程中轻拿轻放，减少装卸损伤；避免太阳暴晒，减少树体水分散失，同时不同品种间做好分隔或标记。苗木在远距离运输使用冷藏车；冷藏条件为温度0℃~1℃，湿度98%以上。

4.8.2.3 苗木浸泡

长期储藏的苗木，栽植前建议根系泡水，泡水前先对根系修剪，减掉断根，过长根；浸泡时间以12h~24h为宜；栽植前在添加杀虫剂，杀菌剂消毒池内整株浸泡杀虫杀菌。

4.8.2.4 定植要点

定植时，边回填土壤边踩实，使根系舒展并与土壤充分接触。定植后，M系及M系后代砧木（M9、M26、G935等）矮砧露出地面1cm~3cm；青砧系列砧木栽植至原土痕处。

定植完成后立即进行滴灌浇水，定植后第一次浇水量以完全渗透苗木根系为准。此后间隔7d~10d连续滴灌3次。

4.8.2.5 栽后管理

苗木定植完成后，对断枝、过粗枝条、竞争枝进行修剪，同时使用伤口愈合剂密封各种伤口、剪口。

定植完成后即可进行固定作业，每株树贴树干插一根竹竿，竹竿基部距离苗干1cm，保持直立，竹竿基部入土20cm；随后使用细铁丝将竹竿与格架系统钢丝固定，建议使用弹性材料对树干和竹竿进行固定。

制定理由：

1. 规定苹果苗木定植需在地温稳定后进行，避免根系冻害。结合当地气候确定具体时间，通常为3月中下旬至4月下旬完成栽植。
2. 要求运输中防止机械损伤，高温季节需遮荫。规定跨区域调运苗木需冷藏运输（温度0~1℃，湿度≥98%），防止病毒扩散。
3. 要求定植前浸泡根系的时间。苗木在储藏和运输过程中，根系会不同程度失水，细胞原生质脱水导致生理活性降低；12-24小时的浸泡时间能有效恢复根系含水量。剪除断根和过长根可促进新根萌发；修剪后伤口面积增加30-40%，能显著提高吸水效率，同时避免过长根在定植时发生“窝根”现象。
4. 明确砧木栽植深度。规定定植后需充分灌溉、连续灌溉确保根系与土壤密接。
5. 要求定植后及时修剪，伤口涂抹愈合剂（如专用保护剂）。规定苗木需通过竹竿或支撑杆固定，防止风折。建议支撑杆与格架钢丝连接，弹性绑带避免勒伤树皮。

4.8.3 授粉树配置要求

配置专用授粉树比例为10:1，即每个水泥杆侧面固定一棵授粉树，授粉树距离品种最远不超过15m，专用授粉树选择2种~3种，来覆盖品种整个花期。

品种间授粉比例为4:1。适宜的授粉品种有：元帅系、嘎拉系（红思尼克嘎啦、大卫一号等）、秦脆、静宁1号等；授粉树和主栽品种整行栽植，隔行授粉。

高接授粉花枝，针对授粉树配置比例不够的情况，可以在树顶部嫁接授粉枝条。

制定理由：

根据果园操作惯例及实施效果提出配置要求。

4.8.4 果园生草

草种一般选择果园专用黑麦草；播种时间一般在8月上旬至中旬雨季来临之前种植，春季土壤墒情好时，也可以在4月种植。草种用量每亩2kg~3kg。种植宽度1.5m~2.0m，根据树冠

大小和割草机宽度确定。也可种植毛叶苕子、箭舌豌豆等；或者选择当地抗旱、耐瘠薄、病虫害少的优质杂草自然生草。

制定理由：

参照 DB62/T 4237 中 8.2.4.1 人工生草要求，结合当地果园生草惯例确定。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）主要试验或验证的分析、综述报告

2012 年开始全国陆续建立苹果基地十多万亩，分布在各苹果主产区。

（二）主要技术特征

《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》标准系统性的从适宜静宁种植的红富士品种选择、矮化苹果建园选址要求、便于机械化作业的园区规划（包括格架系统、水肥灌溉系统、农机配置等），到矮砧苗木栽植制定了完善的技术规范。

（三）技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

依据《静宁红富士苹果现代矮砧建园技术规范》标准，可为静宁现代矮化苹果园建园提供技术支撑，预计可以节约现代化园区建设学习与试错成本 3000 万元（以 1000 亩果园为例），果园建成后可比乔化果园提早 5-6 年见效益、早回收成本，亩均效益高 8000-10000 元。能够提高现代化园区建设标准，通过技术培训提升当地种植大户、企业等建园水平，在红富士苹果现代化建园、矮化密植栽培先进模式上进行示范和引领推进静宁苹果向高层次产业化发展，这就推动了乡村振兴，产生一定的社会效益。苹果属于经济林能绿化环境、净化空气、保持水土、防风固沙等，最终促进经济效益、社会效益和生态效益协同发展。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准的制定参照了欧美现代矮砧密植果园建园标准，起草作者曾多次到欧美果园实地考察与学习。

五、与现行法律法规和强制性国家标准的关系

GB/T 3095 环境空气质量标准

GB/T 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 8918 重要用途钢丝标准

GB/T 9847 苹果苗木

GB/T 5976 钢丝绳夹

GB/T 5048 微灌工程技术标准

NY/T 3684 矮砧苹果栽培技术规程

NY/T 856 苹果产地环境技术条件

T/CNCAIA 0001 静宁红富士苹果产地环境说明（待发布）

T/CNCAIA 0004 静宁红富士苹果苗木质量和繁育技术规程（待发布）

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、涉及专利的有关说明

无。

八、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准在苹果产区实施，各县（区）果业中心要大量印发本标准，并进行培训，推广标准。
另外，本标准要通过企业、合作社、种植户中推广标准，提高果园质量和水平。

九、其它应予说明的事项

无。