

ICS 65.0220
B 05

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 3975—2020

苹果园支架系统架设技术规范

Technical specification for supporting system of trellis in apple orchards

2020 - 06 - 08 发布

2020 - 07 - 08 实施

山东省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009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这些专利的责任。

本标准由山东省农业农村厅提出并组织实施。

本标准由山东农业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：威海市农业农村事务服务中心、威海市新元果业技术服务有限公司、威海市技术监督信息研究所、威海兴海源网具有限公司、威海苹果行业协会、山东樱聚缘农业科技发展股份有限公司。

本标准主要起草人：王林军、苗晓亮、崔秀峰、陈浪波、李伟、邹燕、王梓清、宋颜香、王春武、孙凡雅、于树增、孔庆敏、王仙林。

苹果园支架系统架设技术规范

1 范围

本标准规定了苹果园支架系统架设技术规范的术语和定义、架设材料、支架支撑系统的架设、检查维护。

本标准适用于矮砧集约化栽培苹果园内采用水泥立柱架设的支架支撑系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 700 碳素结构钢

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 3428 架空绞线用镀锌钢线

GB/T 20118—2017 钢丝绳通用技术条件

GB/T 50107—2010 混凝土强度检验评定标准

YB/T 5004 镀锌钢绞线

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

支架支撑系统 Support system

由支撑柱、地锚、紧箍卡、侧紧卡、弓扣卡、锚绳、柱间丝、锚顶丝、柱顶帽等物件组成，纵横连接，在现代苹果园里起到支撑、负载、防倒伏等系列作用的格架设施系统。架设示意图见附录A。

3.2

支撑柱 support pillar

由钢筋混凝土预制而成的预应力水泥立柱。也称立柱、立杆。

3.3

边支撑柱 side support column

架设在种植小区周边且通过锚绳、柱间丝与地锚、内支撑柱相连接的关键性支撑柱，也称边柱、边杆。

3.4

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。

3.5

锚绳 anchor rope

连结边支撑柱与地锚的斜向钢丝绳。

3.6

柱间丝 inter column yarn

纵向架设并连接边支撑柱与内支撑柱、内支撑柱与内支撑柱的钢丝（绳）或钢绞线，也称柱间绳、拉丝。

3.7

锚顶丝 anchor wire

架设并固定在水泥柱柱顶帽上，斜向连接边支撑柱与地锚，同时纵向或横向连结边支撑柱与内支撑柱、内支撑柱与内支撑柱或边支撑柱与边支撑柱的钢丝（绳）或钢绞线，也称锚柱顶丝、天丝。

3.8

紧箍卡 tight clamp

固定在边支撑柱上，具有连接、拉紧并固定柱间丝或锚绳作用的镀锌钢制箍形构件，也称紧绳立柱卡箍或立柱卡箍。

3.9

侧紧卡 side tightening card

固定在边支撑柱的紧箍卡内，具有连接地锚和紧固锚绳等作用的镀锌钢制箍形构件。

3.10

弓扣卡 bow buckle card

把柱间丝固定在立柱或把竹竿固定在柱间丝上的镀锌特制钢构件，也称卡扣。

3.11

柱顶帽 crown cap

固定在支撑柱最顶端，用于连接、固定顶部锚顶丝、防护网的塑料、玻璃钢或者钢构件，也称柱帽、柱顶套帽、杆顶帽或支撑柱固定帽。

3.12

防沉降板 settlement proof plate

固定在支撑柱与地面相接触部位，防止支撑柱下沉或倾斜的钢构件。

3.13

纵向 lengthwise

平行于果树种植行的方向。

3.14

横向 **crosswise**

垂直于果树种植行的方向。

4 架设材料

4.1 支撑柱

4.1.1 边支撑柱

4.1.1.1 长度一般为 3.5 m~5 m、内置 6 根 3 股钢绞线，横断面为梯形，常见规格为 9 cm×9.5 cm，即上底 8 cm、下底 9 cm、高 9.5 cm，见图 1。此外，还有 12 cm×8 cm、12 cm×12 cm 等不同规格。

4.1.1.2 入土深度以坚固抗倾倒为宜，一般为边支撑柱总长度 25 %。长度为 4.8 m~5.0 m 的边支撑柱，埋入地下深度不应小于 1.2 m。

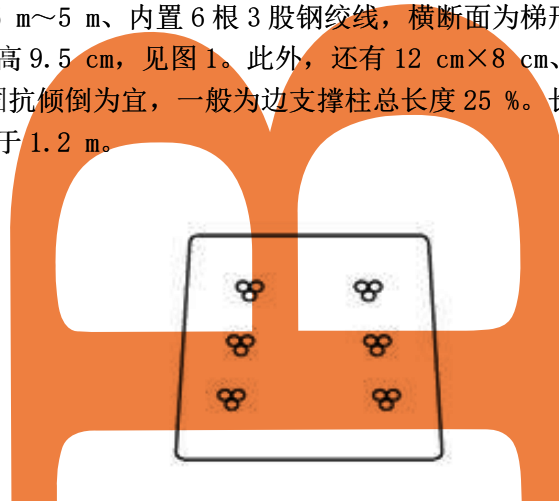


图 1 边支撑柱横断面图

4.1.2 内支撑柱

4.1.2.1 长度一般为 3.5 m~5 m，内置 4 根 3 股钢绞线，横断面为梯形，常见规格为 7 cm×7 cm，即上底边 6 cm、下底边 7 cm、高 7 cm，见图 2。此外，还有 8 cm×8 cm 等规格。边支撑柱可替代内支撑柱使用，内支撑柱不能替代边支撑柱使用。

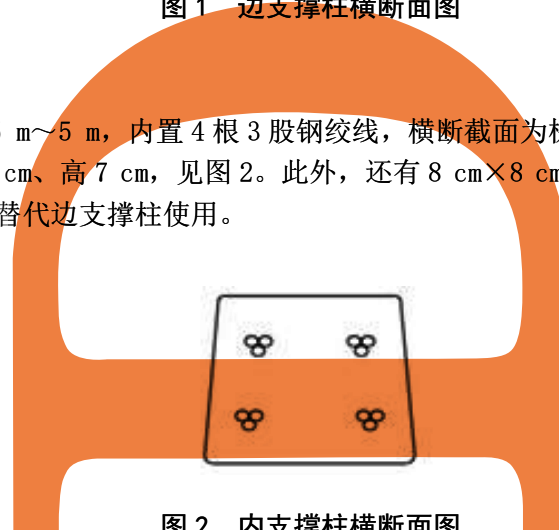


图 2 内支撑柱横断面图

4.1.2.2 入土深度为内支撑柱总长度 25 %。

4.1.3 质量要求

支撑柱混凝土强度应符合 GB/T 50107—2010 中等级为 C45 及以上的规定。钢绞线材料采用 82MnA，单股直径 2.0 mm~2.25 mm，钢绞线混凝土保护层最小厚度为 13 mm。

4.2 地锚

4.2.1 钢结构螺旋地锚

由直径250 mm~350 mm的钢盘和直径16 mm~20 mm的螺纹钢地锚拉筋杆焊接而成的镀锌钢构件，地锚拉筋杆长度1 100 mm~1 500 mm，如图3。

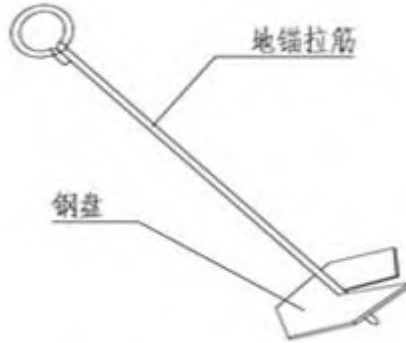


图3 钢结构地锚结构示意图

4.2.2 条石地锚

由直径10 mm~16 mm螺纹钢预制件和长度80 cm预应力水泥立柱或条石或水泥盘组合而成，地锚拉筋杆长度1 100 mm~1 500 mm，如图4。

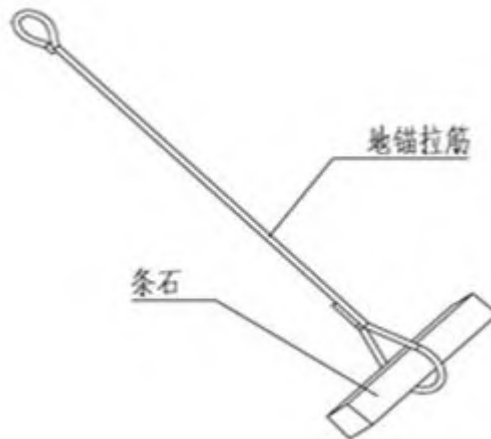


图4 条石地锚结构示意图

4.2.3 其它类型地锚

指立柱式锚、拉筋绳地锚等其它类型地锚，其中拉筋绳地锚的结构如图5。



图5 拉筋绳地锚结构示意图

4.2.4 质量要求

螺纹钢应符合GB 1499.2的相关规定。镀锌层牢固附着在工件表面上，不得有气泡、起皮、开裂、针孔和缺锌现象，热镀锌层厚度应不低于 $65\ \mu\text{m}$ 或镀锌附着量不低于 $460\ \text{g}/\text{m}^2$ ，不应有凸起的锌渣和铁瘤。

4.3 紧箍卡

主体部分的内轮廓截面与边支撑柱截面外轮廓应一致，侧面宽度 $2.5\ \text{cm}$ ，主体采用的材料应符合GB/T 700的相关规定，电镀锌层厚度应不小于 $25\ \mu\text{m}$ ，镀锌层牢固附着在工件表面上，不得有气泡、起皮、开裂、针孔和缺锌现象。配套六角螺栓强度等级不低于4.8级，六角螺母强度不低于4.0级。结构如图6。

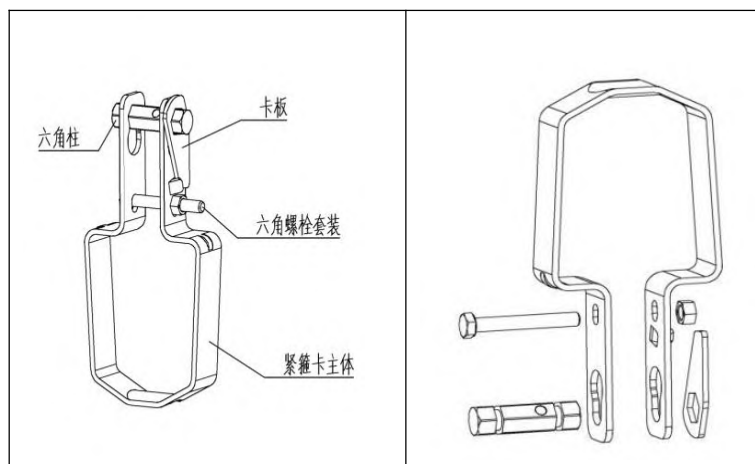


图6 紧箍卡结构示意图

4.4 侧紧卡

侧面宽度 $2.5\ \text{cm}$ ，主体钢材强度、镀锌工艺、锌层厚度、六角螺栓及螺母要求与紧箍卡中相关要求一致。结构见图7。

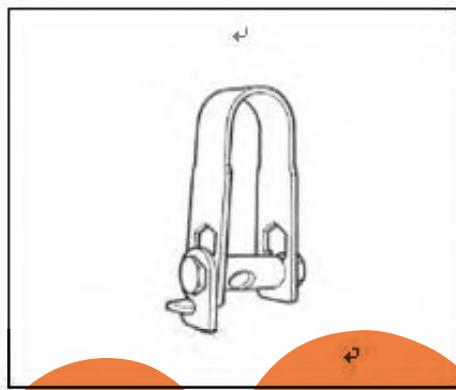


图7 侧紧卡结构示意图

4.5 弓扣卡

为镀锌钢丝件，强度72B，直径2.5 mm~3.5 mm，镀锌厚度不小于12 μm，见图8。

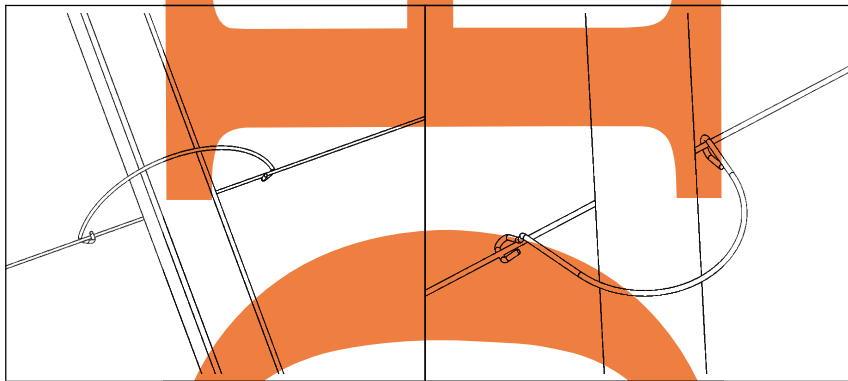


图8 弓扣卡固定示意图

4.6 锚绳

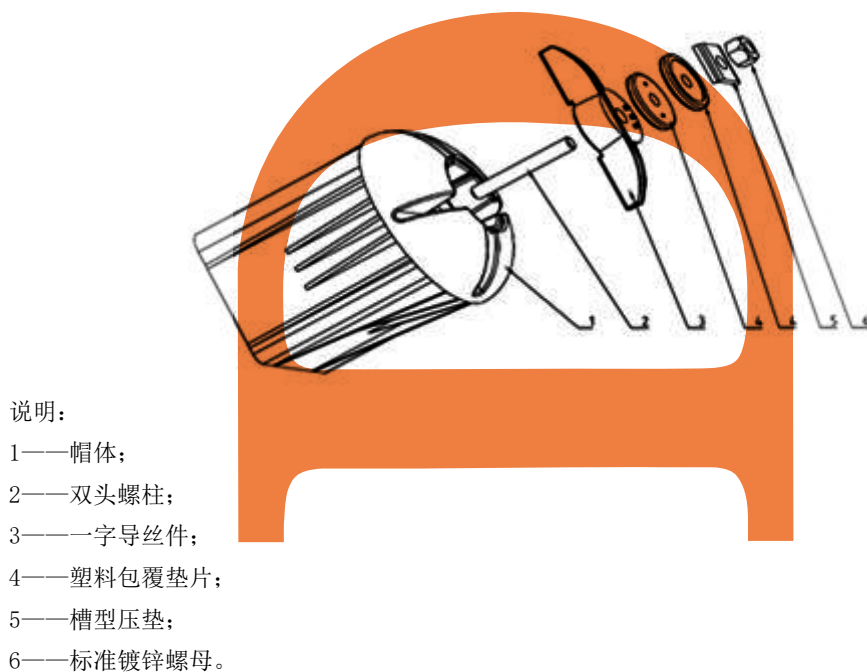
整个锚绳采用全钢丝绳，钢丝绳应符合GB/T 20118—2017的规定，钢丝的镀锌层应符合GB/T 20118—2017中A级规定，直径一般选用8 mm~10 mm。

4.7 柱间丝、锚顶丝

柱间丝、锚顶丝选用镀锌钢丝时，应符合GB/T 3428的相关规定；锚顶丝选用镀锌钢绞线时，应符合YB/T 5004的规定；锚顶丝选用镀锌钢丝绳时，应符合GB/T 20118—2017中 A级镀锌的规定；其中锚顶丝的直径为3.5 mm~4 mm，柱间丝的直径为2.5 mm~3 mm。

4.8 柱顶帽

宜采用聚乙烯原料制成，抗紫外线、抗老化，韧性好，坚固耐用；金属件为镀锌钢件，钢材强度、镀锌工艺及锌层厚度与紧箍卡中相关要求一致；内径应与立柱的横截面尺寸相对应，一般采用7 mm×7 mm和9 mm×9.5 mm两种规格，见图9和图10。



4.9 防沉降板

由两片长30 cm、宽10 cm钢构件组成，如图11。主体钢材强度、镀锌工艺、锌层厚度、六角螺栓及螺母的要求与紧箍卡中相关要求一致。宜安装在边支撑柱上。

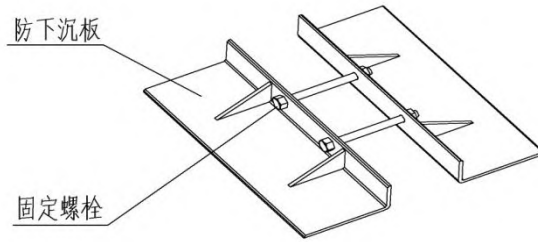


图 11 防沉降板结构示意图

5 支架支撑系统的架设

5.1 确定打孔点

打孔点一般确定方法如下：

- 用石灰标记打孔点，打孔点纵横成行、排列整齐、标记清晰；
- 在种植小区行内，边支撑柱打孔点位于行内中心线两端，距离种植小区边缘 ≥ 8 m，两侧面边支撑柱的打孔点应靠近种植行的中心线，且朝向小区外侧；
- 内支撑柱打孔点在行中心线同一侧且边缘靠近中心线，相邻两内支撑柱间距 6 m~9 m；
- 地锚打孔点在边支撑柱外侧 2 m~2.7 m 处，位于种植行纵向或横向的延长线上，以不影响机械作业为宜；若影响到作业，应将地锚及边支撑柱的打孔点整体向行内移动 2 m~3 m，如图 12。

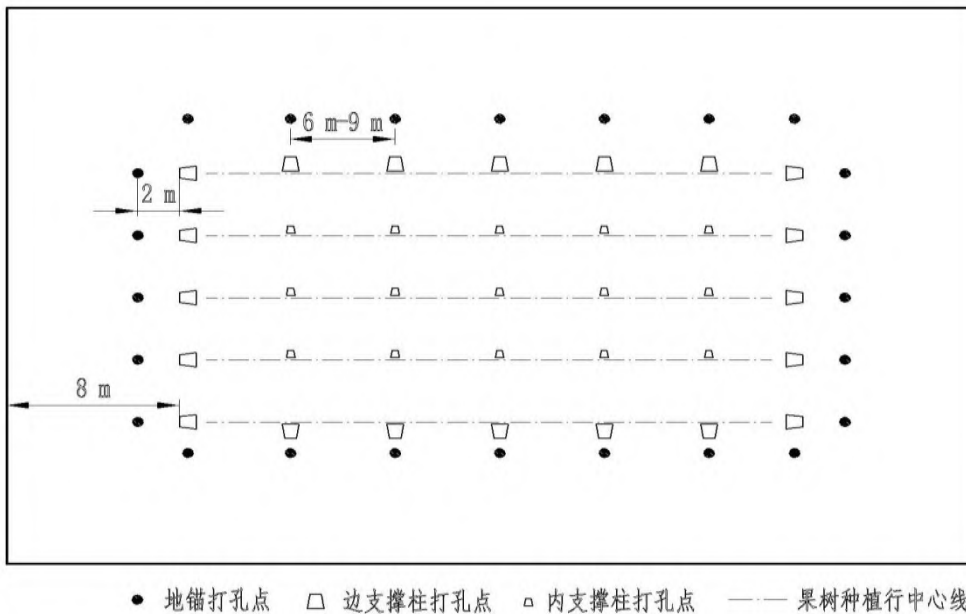


图 12 打孔点示意图

5.2 打孔作业

5.2.1 边支撑柱打孔

种植行两端的打孔角度应向种植行外侧倾斜 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，小区两侧的边支撑柱打孔角度应垂直于地面。孔口为不小于 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 的方孔或直径 14 cm 的圆孔；孔深根据支撑柱埋入地下的深度确定。

5.2.2 内支撑柱打孔

垂直于地面打孔，孔口为不小于 $8\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ 的方孔或直径 12 cm 的圆孔；孔深根据支撑柱埋入地下的深度确定。

5.2.3 地锚打孔

钢结构地锚的打孔孔径大于地锚钢盘横截面的最大直径；条石地锚打孔尺寸应大于条石的长度和宽度。孔深 $100\text{ cm} \sim 140\text{ cm}$ 。

5.3 支撑柱埋设

5.3.1 支撑柱准备

5.3.1.1 按公式（1）计算每行需要支撑柱的数量：

$$a = [L - \{2 \times L_1\}] \div L_2 + 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

a ——每行支撑柱数量；

L ——每行种植行总长度，m；

L_1 ——边支撑柱到地锚的距离，m；

L_2 ——柱间距，m。

5.3.1.2 宜顺行摆放在孔旁一侧，不影响施工作业。

5.3.1.3 内、外支撑柱的柱体长度不同，但地面以上高度应相同。提前确定安装深度，在立柱上清晰标注好深度标识。

5.3.2 支撑柱安装

5.3.2.1 利用人工或机械设备辅助方式，将支撑柱平稳顺直插放到孔洞中，种植小区内的地上高度应保持一致，误差不超过 5 cm ，填土夯实孔洞。

5.3.2.2 边支撑柱横断面的窄面应朝向种植小区外侧，内支撑柱横断面的窄面要统一朝向一侧作业通道；用经纬仪或线锤等调整好边支撑柱倾斜角度，见图 13，支撑柱安装架设参数见表 1。

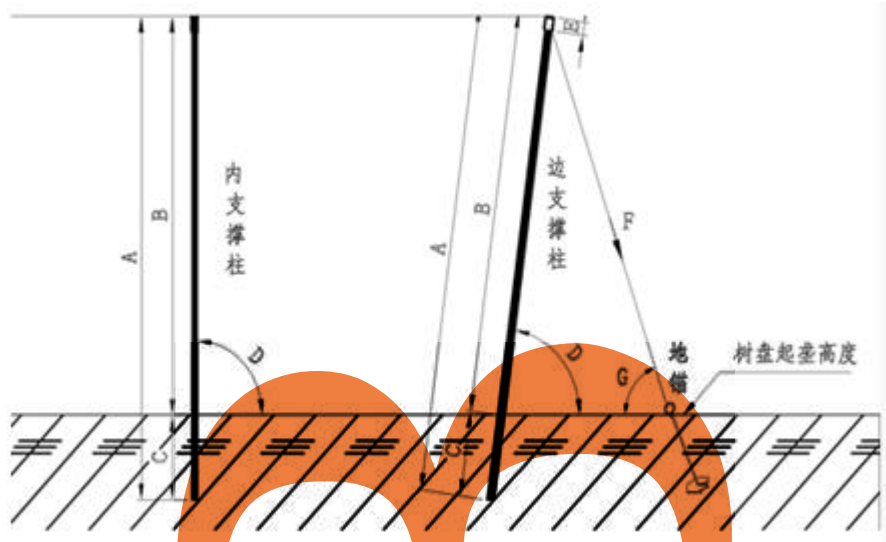


图 13 支撑柱架设示意图

表 1 支撑柱架设参数表

编号	支撑柱位置	规格 cm	A m	B m	C m	D °	E m	F kN	G °
1	边支撑柱（每行两端）	9×9.5	4.6~5.8	3.6~4.5	0.8~1.2	60~80	0.25	1.6	70~75
2	边支撑柱（其他）	9×9.5	4.6~5.8	3.6~4.5	0.8~1.2	90	0.25	1.6	60~65
3	内支撑柱	7×7.0	4.4~5.4	3.6~4.5	0.5~1.2	90	—	—	—

注：A—水泥柱总长度；B—地平面以上水泥柱的高度；C—地平面以下水泥柱的垂直深度；D—立柱与水平面角度；E—水泥柱牵拉位置；F—地锚牵拉力；G—地锚与地面夹角。

5.4 地锚埋设

将地锚放入地锚坑中，其中条石地锚的条石应垂直于果树种植行，拉杆向种植行内侧稍倾斜，倾斜角度见表1，拉环露出地面且位于果树种植行中心线，填土后夯实。

5.5 柱顶帽安装

根据支撑柱规格选择相应的柱顶帽，使用橡皮锤或木锤敲击安装。配件安装顺序见图9、图10。

5.6 侧紧卡、紧箍卡安装

种植行两端边支撑柱距离顶端0.2 m~0.3 m处和距离地面1/2处分别安装紧箍卡和侧紧卡，侧紧卡的弧形面与紧箍卡的弧形面相连；其余紧箍卡间距0.7 m~0.9 m均匀安装，紧箍卡开口朝向行内。可距地面0.3 m处安装紧箍卡，用于安装挂置滴灌管的钢丝。

5.7 锚绳、锚顶丝安装

5.7.1 纵向锚顶丝与地锚安装

将锚顶丝纵向铺设，并依次放入柱顶帽的导线槽内，两端分别与种植行两端的地锚连接，并临时固定。

5.7.2 锚绳连接

将锚绳的一端与侧紧卡连接固定，另一端与地锚临时固定；或将锚绳背部交叉固定于边支撑柱顶部以下25 cm处和地面以上1/2处，用配套的U型螺栓锁紧。背部交叉固定法见图14。

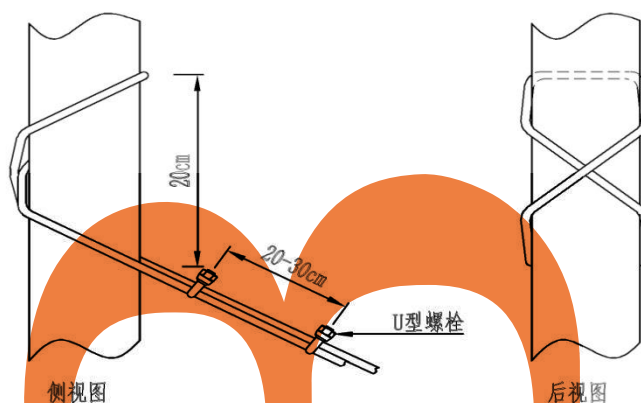


图 14 背部交叉法示意图

5.7.3 纵向锚绳、锚顶丝安装

5.7.3.1 同时拉紧固定纵向锚绳和纵向锚顶丝，均衡用力，拉紧拉直，偏离导线槽的锚顶丝在紧固前应进行二次校正。

5.7.3.2 边支撑柱、锚绳和地面之间会构成一个三角形的角支撑柱系统，以等边三角形为好，其中锚绳和地面之间夹角为 60° 、最高不宜超过 80° ；锚绳中下部应安装有警示作用的标识。

5.7.4 柱间丝安装

分别将3~5道柱间丝固定于紧箍卡的六角柱上，均衡用力，拉紧拉直。

5.7.5 横向锚绳、锚顶丝安装

将横向锚绳以及横向锚顶丝与地锚进行连接紧固，偏离导线槽的锚顶丝应在紧固前应进行二次校正。锚绳中下部应安装有警示作用的标识。

5.8 弓扣卡安装

用弓扣卡将柱间丝固定在内支撑柱上，每道柱间丝应与地面平行。

5.9 防沉降板安装

将防沉降板安装固定在边支撑柱的根部，紧贴地面。土壤松软地块的内支撑柱应选装。

5.10 强化加固

易出现强风暴雨等极端天气的区域，或土质松软的地块等，可采用增大地锚的横截面积和埋设深度，增加支撑柱尺寸、数量，增加柱间丝、锚顶丝、锚绳的直径和数量等措施，强化加固支架支撑系统。

6 检查维护

- 6.1 每年在果树萌芽前和雨季结束后保养两次。凡出现立柱倾斜破损、柱间丝和锚顶丝以及锚绳松动等情况，应及时维护，必要时重新整理或更换。
- 6.2 维护内容包括支撑柱矫正归位、调整柱间丝、锚顶丝或锚绳的拉力、更换破损部件等，保证系统整体支撑稳定。

附录 A
 (规范性附录)
 苹果园支架系统架设示意图

苹果园支架系统架设示意图见图A.1。

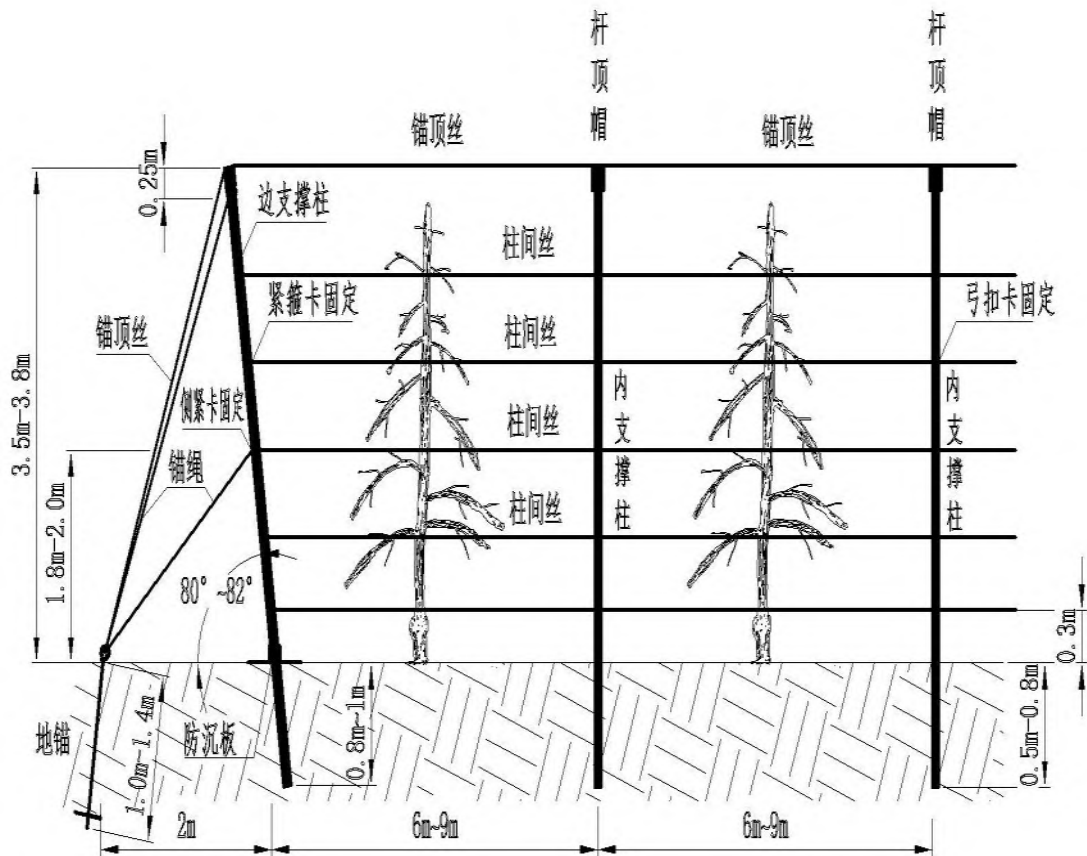


图 A.1 苹果园支架系统架设示意图

山东省地方标准

苹果园支架系统架设技术规范

开本880×1230 1/16 印张 1.125 字数 4.53千字

2020年7月第一版 2021年4月第一次印刷

版权专有 不得翻印