

湖南省农业技术规程

HNZ155-2017

猕猴桃微灌水肥一体化技术规程

Technical regulation for kiwifruit microfertigation

湖南省农业农村厅发布

发布日期：2017年12月31日

猕猴桃微灌水肥一体化技术规程

为了规范猕猴桃实施水肥一体化技术，提高猕猴桃标准化生产管理水平，制订本规程。

1 基地要求

1.1 水源保障

猕猴桃园地要有溪流、水库、塘坝、机电井、蓄水池（窖）等灌溉水源，水量应能满足猕猴桃7~8月抗旱要求，水质符合GB5084标准。

1.2 规模适度

一套微灌水肥一体化设施适宜控制猕猴桃园面积20亩~200亩。超过200亩，应分为几套微灌系统建设。

1.3 地块规整

种植园地配置规整的灌排水渠和生产道路，迎风面要有防风林。山坡地种植园要按水平方向改造成梯田，上下丘块高差不超过1m。

1.4 栽植平直

平地园应南北行向栽植猕猴桃苗，坡地园栽植要与等高线方向一致，棚架设施安装要规范整齐。

2 微灌水肥一体化系统设计

2.1 微灌形式选择

猕猴桃对高温很敏感，日耐受气温40℃以内，日极端最高温不超过42℃。当地日最高温低于37℃的宜选择滴灌水肥一体化技术形式，日最高温超过37℃的宜选择微喷灌水肥一体化形式，可利用微喷系统来降温。

2.2 轮灌小区划分

根据园地地块大小、地形条件、园区道路和种植差异等因素，将园地划分为若干个轮灌小区，方便统一实施灌溉与施肥。轮灌小区面积：平地园一般10亩~20亩，山地或丘陵园5亩~10亩。

2.3 微灌系统组成

微灌系统一般由水源工程、首部枢纽、输配水管网和灌水器四部分组成。

2.4 系统设计

2.4.1 关键参数选择。猕猴桃微灌水肥一体化系统设计关键参数按下表1，其他设计参数按SL103标准要求。

表 1 猕猴桃微灌水肥一体化系统设计关键参数表

参数名与代号	滴灌水肥一体化系统	微喷灌水肥一体化系统
灌溉水利用系数 η	0.9	0.85 或 0.9
设计土壤湿润比 P	30% ~ 40%	40% ~ 50%
设计日耗水强度 Ea	3 ~ 5mm/d	5 ~ 7mm/d
日工作小时数 C	不大于 20 h	不大于 20 h
计划湿润土层深 Z	40 ~ 50 cm	40 ~ 50 cm

2.4.2 系统设计与设备选型遵循 SL103 标准要求。

3 设施建设与设备安装调试

3.1 水源工程

附近有稳定保障灌溉用水的塘坝、水库、溪河直接作为水源或建提水泵站作为水源。没有稳定灌溉水保障的要打机电井、建设调蓄水池等水源设施，并保障水量和水质。调蓄水池建设容积一般按 1 个轮灌小区面积乘以单次单位面积最大灌水量计算。

3.2 首部枢纽

由加压设备、过滤设备、溶肥注肥设备和测量控制设备及设备房组成。

3.2.1 加压设备

主要包括压力泵、动力机等，压力泵要能满足服务果园面积的流量要求和田间滴灌（微喷）管（带）入口额定水压要求。压力泵前端吸水位置宜高于水池（水井）底部 30cm 以上，吸水管末端宜用 0.15mm 左右的纱网包裹，防止泥沙等杂质吸入灌溉系统。

3.2.2 过滤设备

猕猴桃微灌水肥一体化一般要 2 级过滤，采用砂介质过滤器或离心式过滤器和叠片式过滤器串接组合。水质差的还要增加一级过滤。泥沙含量高的，可建蓄水池和沉沙池，先沉淀后加压，方可灌溉。

3.2.3 溶肥注肥设备

溶肥注肥设备一般由溶肥池或施肥罐与注肥器（泵）组装成施肥机组，适宜使用溶解性较好的普通肥料。也有自动施肥机组，适宜于水溶性肥料。注肥器（泵）连接干管的注入口应位于二级过滤器之前，不能位于二级过滤器之后。

3.2.4 控制测量设备

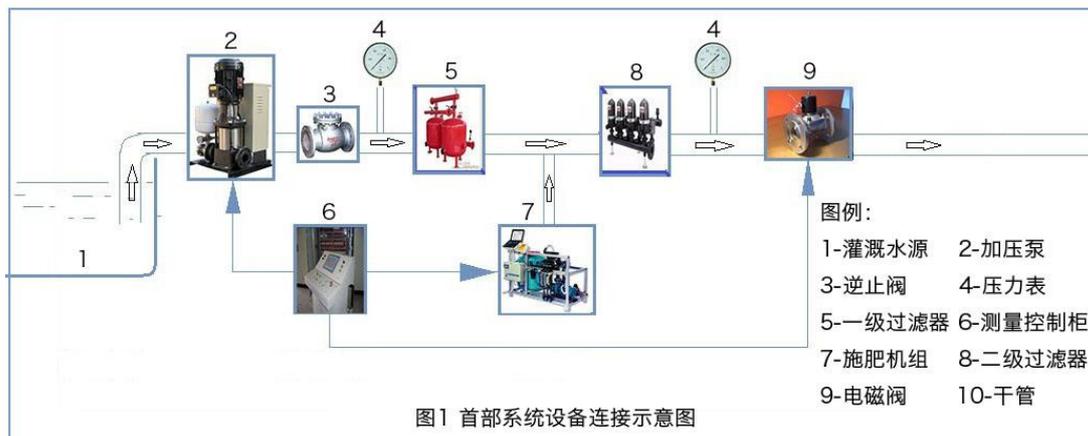
控制测量设备有配电控制柜、控制阀（闸阀、逆止阀、空气阀、水动阀、电磁阀）、流量压力表（水表、压力表）、土壤墒情仪等，主要为控制设备停启、调节管道压力、测量肥

液浓度和土壤水分等。

3.2.5 设备房

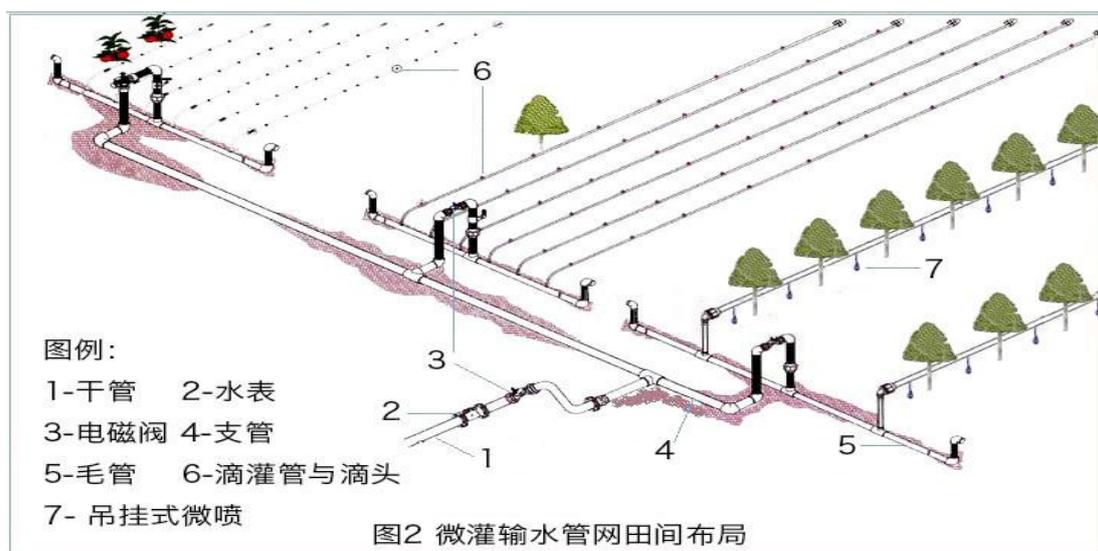
设备房内安放压力机组、过滤器、施肥机组及配电控制柜等首部设备，一般要求邻近灌溉水源建设，建筑面积 30 m²~40m²，房内要通风透气。

3.2.6 首部系统安装：按图 1 进行连接。



3.3 输配水管网

输水管网由干管、支管和毛管组成，田间呈鱼骨状布设（参见图 2）。园地地形高差大于 15m 以上的，干管、支管每 15m 高差应设计安装减压阀。干管、支管一般埋入地下 60cm 深。铺装管网前，先用石灰粉布线，然后开埋管沟，沟深 70cm 左。干管、支管管道末端要安装排气阀。毛管微灌系统的最末一级管道，一般布设在地面，其上连支管，下接各田间灌水器。采用微喷灌形式的，毛管适宜绑缚在棚架架面下，毛管连接的微喷头组件采用吊挂方式，方便以后耕作管理。



3.4 灌水器

采用滴灌方式的,灌水器为滴灌管(带)、滴头或微喷头组件,滴灌适宜工作压力为 0.15~0.20 (MPa),滴头距离与株距保持基本一致。滴灌管(带)铺设应保障滴灌管(带)前端与末端压力差小于额定工作压力的 20%,一般控制滴灌管(带)铺设长度在 80m 以内。

采用微喷灌方式的,适宜工作压力为 0.20~0.30 (MPa),灌水器采用吊挂式微喷组件,每株 1 组,喷头离地高度 0.8~1.0m。

3.5 系统设备调试

先将铺设好的主、干管道与首部连接好,开启压力泵对输水管道进行冲洗。冲洗完成后再接毛管、滴灌管(带)或微喷组件进行试水,检查有无堵漏现象,及时修复或更换漏水或不通水的滴灌(管)带,同时调整减压阀压力,使滴灌管(带)处于正常工作压力范围内。所有设备运行正常后方可投入使用。

4 系统操作流程

4.1 微灌操作流程

4.1.1 开启前应先关闭施肥罐(器)上的阀门,打开干管排气阀,让泵体充满水,检查电源为三相 380V 无误,打开轮灌小区支管阀门,启动压力水泵。

4.1.2 启动后检查压力水泵、过滤器应无异响,压力表应在正常工作范围,各输水管网应无滴漏现象。

4.1.3 需要转换到下一轮灌小区时(湿润土层深度为 50cm),先打开下一轮灌组支管阀门,再关闭完成了的轮灌小区阀门。

4.1.4 完成一次灌溉任务后关闭压力水泵即可。

4.2 施肥操作流程

4.2.1 施肥前提前配制好微灌用的肥料溶液,肥料溶液配制总浓度一般控制在 10%以内,注入主管道稀释后的总浓度控制在 0.5%左右。采用溶解性较差的肥料,应提前一天准备肥料溶液,加大稀释用水量并搅拌,取澄清液用于微灌。

4.2.2 按 4.1.1 开启微灌系统,使设备能正常滴灌或微喷灌。在一个轮灌组滴灌湿润土层深度约 40cm 时,开启注肥器(泵)开始施肥,直到完成该轮灌小区的“先微灌-后施肥”程序,再继续下一个轮灌小区的“先微灌-后施肥”程序。完成最后一个轮灌小区的滴灌施肥后,应继续灌 10~15min 清水清洗管道后再关闭系统。如只需要施肥而不需要灌水,则先滴清水 5~10min,再滴肥液,最后滴清水清洗管道后关机。

5 微灌施肥

5.1 灌水技术

5.1.1 灌水原则

猕猴桃树不耐干不耐湿，也不耐高温。土壤湿度宜保持在田间持水量的 70%~80%。土壤湿度低于田间持水量的 65%时要灌水，清晨叶面不显潮湿时要灌水。

5.1.2 灌水时期

猕猴桃萌芽期（3月上旬到3月下旬）灌一次水，灌水量 6~8m³/亩，促进萌发。花前期（3月中旬到4月中旬）、花后期（4月下旬到5月中旬）通常雨水相对较多，要及时清沟沥水，防止猕猴桃园内渍涝发生。此期应以并配合微灌施肥为主灌一次水，但要控制灌水量，避免多灌降低地温，影响花的开放。膨果期（5月上旬到8月上旬）、成熟期（8月中旬到10月中旬）根据土壤湿度，采取少量勤灌方式灌水 4~5 次，采摘前 15 天左右停止灌水。此期如遇 35℃ 以上高温天气，应在上午 11:00 前开启微喷系统喷水降温。采后期应灌水 1 次。

5.2 施肥技术

5.2.1 施肥原则

猕猴桃树施肥以有机肥为主，化肥为辅。有机肥可选择经过充分发酵的厩肥、堆肥、沼气肥、饼肥及商品有机肥等。化肥以氮、磷、钾大量元素肥为主，配施钙（Ca）、镁（Mg）、硼（B）、锌（Zn）、铁（Fe）等中微量元素肥。氮、磷、钾比例宜为 1: 0.5~0.6: 1.1~1.2。优先选择全养分、高浓度水溶性肥料。

5.2.2 施肥量。以猕猴桃树体大小、结果量、土壤条件来综合确定施肥量，见表 1。

表 1 不同树龄的猕猴桃园参考年施肥量 单位：Kg/亩

树龄	年产量	有机肥	化肥		
			氮 (N)	磷 (P ₂ O ₅)	钾 (K ₂ O)
1 年生	-	1500	4.0	2.0 ~ 2.4	4.4 ~ 4.8
2-3 年生	-	2000	8.0	4.0 ~ 4.8	8.8 ~ 9.6
4-5 年生	1000	2500	12.0	6.0 ~ 7.2	13.2 ~ 14.4
成龄园	2000	3000	15.0	7.5 ~ 9.0	16.0 ~ 19.0

注：根据土壤养分状况及需要调整施肥量和添加中微量元素肥。

5.2.3 施肥时期与方法。猕猴桃施肥采用开沟基施、微灌追施及叶面喷施三种方式。

开沟基施：每年 10 月~11 月,猕猴桃果采收后，沿栽植行距树干 50cm 外，开宽深 0.3 m×0.3 m 条形沟或环沟，回填表土时混合全部有机肥和少量磷肥或复合肥，覆土后灌一次水。

微灌追施：利用微灌系统将余下化肥分萌芽期、花后期、膨果期、成熟期、采后期 5 个关键阶段进行微灌追施化肥，微灌追肥量分别占总化肥施用的 15%、10%、40%、20%、

15%。

叶面喷施：全年人工叶面喷肥4次。开花前和膨果期喷施氮肥和钙（Ca）、硼（B）等中微量元素肥各1次，成熟期叶面喷施磷酸二氢钾2次。叶面喷肥浓度0.3%~0.5%。

5.3 微灌施肥方案

成年猕猴桃园一般全年微灌灌水7~9次，总灌水量为34~70m³/亩。全年微灌施肥6次，成年园亩产2000kg猕猴桃推荐微灌追肥量为氮（N）15kg/亩、磷（P₂O₅）8kg/亩、钾（K₂O）16~19kg/亩，见表2。

表2 猕猴桃成年园微灌施肥推荐方案（亩产2000kg/亩）

生育时期		微灌		施肥			
		单次灌水量	灌水次数	单次灌溉施肥量（kg/亩）			施肥次数
		（m ³ /亩）	（次）	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	（次）
萌芽期	萌动期	6~8	1	4.0	1.0	2.0	1.0
	开花前	2~4	1	0	0	0	0
花后期	谢花后	2~4	1	3.0	1.0	2.0	1.0
膨果期	疏果后	6~8	2~3	3.0	1.5	3.0~4.0	2.0
成熟期	采果前	6~8	1~2	0.0	1.5	4.0~5.0	1.0
采后期	采果后	6~12	1	2.0	1.5	2.0	1.0
合计		34~70	7~9	15.0	8.0	16~19	6.0
注：根据土壤墒情与养分状况进行调整灌水次数和施肥量。							

6 关键设备安全维护

6.1 压力水泵

压力水泵禁止无水启动。开启前应打开水泵排气阀，让泵体充满水，检查电源为三相380V无误后才能启动。

6.2 过滤器

水泵正常启动后，压力表指针应稳定，过滤器应无噪音。过滤器使用一段时间后，应定期检查清洗筛网，有漏水或损坏的情况下应及时维修，保障过滤效果。

6.3 溶肥注肥设备

溶肥池、施肥罐在使用前后都要清理废渣。系统开启前应先关闭施肥罐或注肥器（泵）阀门。

6.4 输水管道

平时应经常巡视输水管道，及时发现和维修漏水和损失的管道设施。更换轮灌小区时，应先打开新轮灌小区管道阀门，再关已完成的轮灌区管道阀门。每个灌溉施肥季节结束时，要按轮灌小区打开各支管末端堵头，开启水泵进行高压冲洗，排除管路积存物。

6.5 田间滴灌（微喷）管（带）

平时使用过程中要及时更换机械和人为损坏的滴灌（微灌）管（带），如果有堵塞现象，可打开滴灌（微喷）管（带）末端进行冲洗，使用季完成后可撤收入库。

7 档案资料

7.1 档案资料包括猕猴桃微灌水肥一体化系统设施建设资料和微灌施肥记载资料。

7.2 微灌水肥一体化系统设施建设资料包括系统设计资料、现场布设安装图、设备维修更新记载等。

7.3 微灌施肥记载资料包括猕猴桃全年灌水次数、灌水时期、灌水量及施肥次数、施肥时期、施肥品种和施肥量。

8 术语和定义

8.1 微灌水肥一体化

将灌溉与施肥融为一体的农业新技术，它借助压力系统(或自然落差)，将配制好肥液与灌溉水通过管道系统输送到作物根际，定时定量供给作物吸收。根据田间灌水不同，可分为滴灌水肥一体化、微喷灌水肥一体化。

8.2 微灌施肥方案

根据作物需水、需肥特性和土壤、气候等条件，为特定作物制定的微灌施肥方案，包括灌水与施肥的时期、次数、定额等。

8.3 轮灌小区

为充分利用灌溉设备，降低设备建设成本，而把一个灌溉单位分成多个小区轮流灌溉，这样的小区叫轮灌小区。

8.4 设计土壤湿润比

指在土壤计划湿润土层内，湿润土体与总土体的比值。

9 引用和参考资料

GB5084	农田灌溉水质标准
SL103	微灌工程技术规范
NY/T 5108-2002	无公害食品 猕猴桃生产技术规程
NY/T 2624-2014	水肥一体化技术规范 总则

编写单位：湖南省土壤肥料工作站、吉首市农业局。

编写人员：彭福茂、阳小民、徐静、陈道云、石宇。