

附件 1

杭州市设施中棵青菜全程机械化生产模式

一、模式概述

该模式适于 8 m 跨度单体或连栋塑料大棚条件下,针对采用机械化移栽和一次性切割收获方式的中棵青菜的规范化种植,通过精细化整地、机械化移栽、轻简化管理、机械化收获、无害化净园,实现中棵青菜生产全程机械化,减少劳动用工,达到节本、增效的目的。

二、技术路线

设施中棵青菜全程机械化生产技术路线如图 1 所示,露地种植也可参考应用。

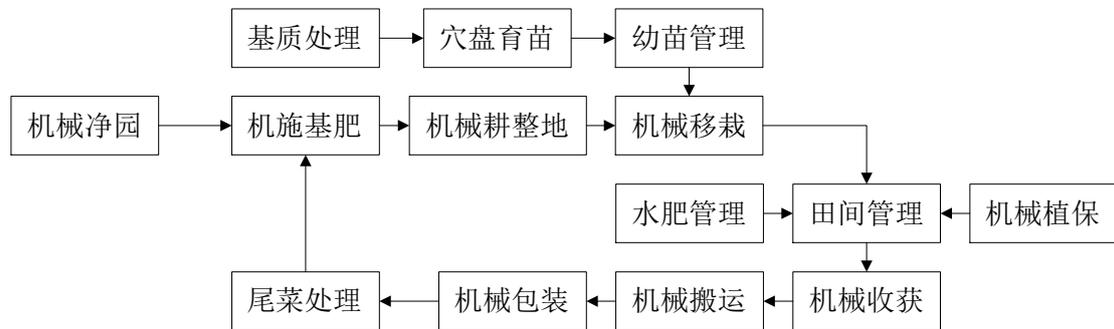


图 1 中棵青菜全程机械化生产技术路线图

三、关键环节技术要点

1 净园

1.1 农艺要求

地表无明显杂草、前茬蔬菜残体、地膜及其他杂物。

1.2 作业要点

使用悬挂式灭茬机对前茬蔬菜残体进行灭茬粉碎与土壤混合,茎

秆粉碎长度 ≤ 5 cm，埋茬深度 ≥ 20 cm。

2 施基肥

2.1 农艺要求

耕整地前均匀撒施商品有机肥和三元复合肥。每亩撒施有机肥约1000~3000 kg，每年撒施一次；每亩施三元复合肥（N:P:K=25:8:12）30~50 kg，根据目标产量、土壤肥力进行适当增减。

2.2 作业要点

选择自走式或悬挂式有机肥撒施机、复合肥撒施机。作业时，根据农艺要求和设施宽度调节撒肥量和幅宽，避免重施、漏施，确保施肥均匀。

3 耕整地

3.1 农艺要求

若菜田土壤盐渍化或连作障碍较为严重，需进行深翻（松）作业，一般2~3年深翻（松）1次，耕深 ≥ 40 cm。深翻后晒田5~7 d，然后旋耕作业，平整土地，使耕层土壤细碎，深度 ≥ 12 cm，平均土块径 ≤ 4 cm。最后进行起垄作业，要求土碎垄平、沟清沟直，垄与垄之间沟宽一致，垄顶面平整度 ≤ 2 cm、碎土率（5cm） $\geq 90\%$ 、土壤紧实度（5cm）300~500 kpa。

3.2 作业要点

在土壤含水率15%~25%时可进行耕整地作业。深翻（松）作业可选择铧式犁、深翻机或振动式深松机，起垄作业可选择手扶式或悬挂式起垄机，每8 m跨度做5条垄。起垄作业前，调节起垄宽度、高度和沟宽。要求垄距150 cm，垄面宽110 cm，沟底宽30 cm，垄高15~20 cm（图2）。

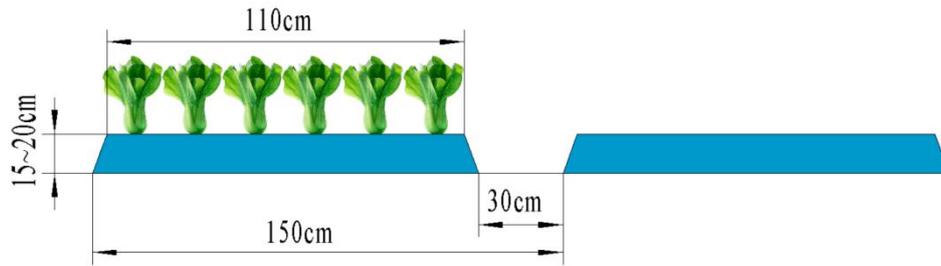


图 2 中棵青菜种植垄型图（单位：cm）

4 育苗

4.1 品种选择

选用优质、高产、抗病、抗逆性强的优良品种，种子质量应符合 GB16715.2 的规定。种子大小、形状应基本一致，适合机械化作业。

4.2 农艺要求

采用 128 孔穴盘育苗，流水线播种机播种。期间利用水肥一体化施用苗期配肥 3~5 次，当苗达到 3~4 片真叶时即可移栽。

4.3 作业要点

育苗基质通过基质混料机进行混合，使用前用消毒机消毒处理。穴盘播种建议采用针式、气压式或滚筒式播种机（或自动播种流水线）等进行基质装填、铺平、压穴、播种、洒水作业。育苗选用智能玻璃温室或普通设施大棚进行，通过温度和光照自动控制设备，进行温湿度、光照、水肥等管理。不同季节注意保湿保温、光照适宜，防止徒长和僵苗，并及时补苗，保证每穴一株健壮苗，

5 移栽

5.1 农艺要求

中棵青菜移栽密度较高，依据移栽机的作业性能，可栽植 6 行或 8 行，行距在 15~20 cm，株距在 10~15 cm，栽植深度一致，栽植合格率 $\geq 90\%$ 。

5.2 作业要点

为提高移栽效率，尽可能选用 4 行及以上乘坐式移栽机，移栽机要与作业幅宽、垄面宽和垄高相适应。作业前先调节栽植株行距及栽植深度以满足青菜移栽的要求；作业前规划好移栽路线，尽量保持苗行平直、垄型完整；作业后浇透水，稍遮阴，成活后正常管理。

6 田间管理

6.1 水肥管理

青菜生长期间要保持一定土壤墒情，土壤含水量宜保持在 60%~70%，不足时应补水，采用喷灌带或微喷方式及时均匀浇水。视青菜长势，必要时可采用水肥一体化技术实施浇水、施肥，每次喷水时间 10~15 min，青菜封行前可追施高氮水溶肥(N:P:K=32:10:10)1~2 次，每亩施用 4~6 kg，封行后禁止施肥、浇水，以降低土壤及空气湿度，减少病害发生，降低烂菜率。注意夏季浇水应在早晚进行，选择上午 8:00 以前和下午 16:00 以后。

6.2 温湿度管理

温度管理主要通过开闭通风口或遮阳网来进行温度调节。夏季棚内气温高于 25℃时要注意及时通风降温。同时棚内空气相对湿度应控制在 70%~80%。可通过喷滴灌设备增加温室内的湿度，通过开风口的的方式除湿。

6.3 病虫害防治

6.3.1 病虫害防治原则

青菜生长期间做好各阶段病虫害的预测预报与田间调查工作。青菜生长期较短，一般不会出现虫害。若有防治需要，应优先采用农业防治、物理防治、生物防治等绿色防控技术，必要时应采用化学防治。

6.3.2 农业防治

合理安排轮作，清洁田园，选用抗病品种，培育壮苗。

6.3.3 物理防治

可采用彩色粘虫板、诱捕器、杀虫灯等杀虫；覆盖防虫网防虫。如夜蛾类害虫可用杀虫灯或诱捕器+性诱剂及网室覆盖防治，跳甲可采用黄条跳甲性诱剂+黄板进行防治。

6.3.4 化学防控

若必须使用农药时，禁止采购国家“三证”（农药登记证、生产许可证或生产批准证、执行标准号）不全的农药。农药应科学合理使用，严格掌握安全使用间隔期，使用后及时进行田间档案记录。

化学防治时，采用方便进出设施大棚的植保机械，可采用喷杆式植保车（喷杆可折叠）、自走式动力喷雾机等进行。要求雾化好，喷雾均匀，不漏喷重喷。植保机械轮距与起垄距相适应。

7 收获

7.1 农艺要求

根据市场需求和青菜生长状况适时一次性机收，割茬高度为茎基部离地 2~3 cm。一般 9 月份移栽的，25~30 d 可采收；10 月上旬移栽的，约 40 d 采收；10 月下旬至 11 月上旬移栽的，约 45 d 采收。

7.2 作业要点

选择上下切割收获机，实现一次性采收、输送、装框，收获机作业幅宽 120 cm，垄沟行走时轮间距为 140~150 cm。割茬高度可调整。

8 田间搬运

采收后，放到蔬菜周转箱内，然后通过搬运车运到整理车间。

9 分拣包装

分拣过程中，去除枯叶、老叶、断叶，剔除有病虫斑的植株。然后根据销售要求，称重后采用包装机进行包装，再运送至库房保鲜贮

存待售。

10 尾菜处理

夏秋季尾菜可采用秸秆还田、高温闷棚处理，冬春季尾菜可使用无害化处理设备进行堆肥处理，然后用机械撒施还田。

四、机具配套案例

表 1 100 亩设施青菜种植基地机具配置方案

序号	生产环节	机具名称	功能	技术参数与特征	数量	备注
1	净园	灭茬旋耕机	可旋耕、灭茬	作业幅宽 1.4 m 以上	1 台	必备
2	施基肥	颗粒肥撒施机	撒施颗粒或流动性好的粉状肥料	有效撒施幅宽 4~6 m	1 台	可选
3		有机肥撒施机	撒施有机肥或厩肥	有效撒施幅宽 4~6 m	1 台	必备
4	耕整地	拖拉机	悬挂作业机具	40.4 kW 以上，低地隙，四轮驱动或橡胶履带式	1 台	必备
5		拖拉机	悬挂作业机具	40.4 kW 及以上，四驱，前后轮距均 1.5 m	1 台	可选
6		旋耕机	旋耕碎土	作业幅宽 1.4 m 以上	1 台	必备
7		起垄机	起垄、作畦	作业幅宽 1.5 m 以上	1 台	必备
8		深翻机	土壤深翻	深度 40 cm 以上	1 台	必备
9		深松机	土壤深松	深度 50 cm 以上	1 台	可选
10	育苗	育苗播种机或流水线	基质装填、铺平、压穴、播种、洒水	作业效率 300 盘/h 以上	1 套	必备
11	移栽	移栽机	秧苗移栽	行数 4 行以上，行距 15~20 cm (可调)，株距 10~15 cm (可调)	1 台	必备
12	田间管理	喷滴灌设备	水肥一体化灌溉施肥	大棚全覆盖	1 套	必备

13		自走式动力喷雾机	药剂喷施	按需选择担架式或喷杆式机动喷雾机	1台	必备
14	采收	叶菜土下收获机	中棵青菜收获	割幅 1.2 m 以上, 沟内行走机型轮距为 140~150 cm	1台	必备
15	运输	田园搬运机	搬运	自走式	1台	必备
16	加工	包装机	包装加工	按需配置	1台	可选
17	处理	尾菜处理设备	尾菜处理	按需配置	1台	可选

五、应用提示

1. 必须具备设施宜机化条件。推荐采用跨度为 8 m 或以上的标准化连栋或单体塑料大棚；机具作业垄向长度宜在 50 m 以上，拖拉机行走、掉头方便；遮阳网、防虫网、水肥一体化灌溉等设施条件须满足绿叶菜生长要求。

2. 必须具有良好的耕地质量。选择土壤疏松，肥力中上等，排灌方便的地块种植。作业地块地表应尽可能平整，坡度应不大于 10%；土壤中不应有树枝、砖石块等杂物。

六、适宜区域

长江中下游、长三角地区。该区域有食用中棵青菜或利用其制作梅干菜、腌制菜的习惯，市场需求稳定；农业劳动力短缺，劳动力成本较高；夏季高温多雨，冬季偶有霜冻，温度一般在 0 ℃ 以上；沿海沿江为沙性土壤，太湖流域及丘陵地带多为黏性土壤。本模式除适合设施种植外，也适于露地中棵青菜的机械化生产。

七、模式指导单位

单位名称	联系人姓名	联系电话
农业农村部南京农业机械化研究所	管春松	025-84346254

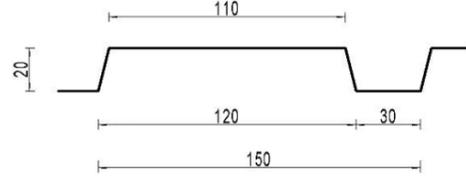
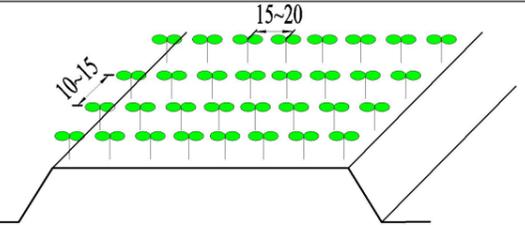
杭州市畜牧农机发展中心		
-------------	--	--

附件：中棵青菜全程机械化生产模式简图

附件

中棵青菜全程机械化生产模式简图

(垄形和株行距尺寸单位: cm)

作业环节	作业要点	技术模式	机具配置要点	上海世鑫蔬菜种植专业合作社基地配置机具
施基肥与耕整地	 <p>耕前施有机肥和复合肥。 适时深翻(松), 深度$\geq 40\text{cm}$。 旋耕、起垄要求土碎垄平、沟清沟直。跨度8 m 的大棚做5 垄。旋耕深度$\geq 12\text{cm}$, 垄顶面碎土率$\geq 90\%$、平整度$\leq 2\text{cm}$, 土壤紧实度(5cm) 300~500 kpa。</p>	机械施肥与耕整地	撒肥机、深翻(松)机、灭茬机、旋耕机、起垄机	 有机肥撒施车  深翻机  起垄机
育苗	青菜育苗采用128孔左右穴盘育苗。	机械育苗	育苗播种机或流水线	 滚筒气吸式育苗播种流水线
移栽	 <p>苗真叶4~5片、平均株高10~12 cm、叶片展开度$\leq 20\text{cm}$时即可移栽。行距在15~20 cm, 株距在10~15 cm, 每垄移栽6行或8行。</p>	机械移栽	高密度移栽机	 乘驾式移栽机  牵引式移栽机
灌溉与植保	<p>根据作物需求, 喷洒均匀, 灌溉量适中。 根据病虫害情况, 综合采用生物、机械等高效绿色防控措施。</p>	机械灌溉 机械植保	水肥一体化滴灌或喷淋方式 喷杆式植保车、自走式动力喷雾机	 水肥一体化系统  喷淋系统  喷杆式喷雾机
收获	视青菜长势和市场需求, 适时一次性机收。	机械收获	土下切根收获机 (割幅宽 $\geq 120\text{cm}$, 收获机轮间距为140~150 cm)	 青菜土下收获机
棚内搬运及包装	采收后青菜的周转箱放置到搬运车上, 运输至整理车间进行分级包装。	机械搬运	轮式搬运车或者履带式搬运车, 包装机械。	 乘坐式履带搬运平台  包装机