

# 河套灌区加工番茄覆膜沟灌实用技术 培 训 手 册



内 蒙 古 农 业 大 学  
内蒙古自治区水利科学研究院  
内蒙古自治区农牧业科学院  
中国农机院呼和浩特分院  
巴彦淖尔市临河区水务局

二〇一三年五月

河套灌区加工番茄覆膜沟灌实用技术

# 培 训 手 册

策 划：屈忠义 程满金

撰 稿：李 波 妥德宝 王全喜 郭富强 李 博

编 辑：屈忠义 李 波

## 前 言

我国是一个水资源匮乏的国家，在世界上 153 个国家中排在 121 位，是全球 13 个人均水资源最贫乏的国家之一。我国的水资源地区分布极不平衡，许多地区出现水资源短缺现象。21 世纪将是我国社会经济空前发展的时代，也是我国水资源供需矛盾日益突出的时代。2004 年，我国农业用水量接近 3600 亿  $m^3$ ，占全国总供水量的 64.6%。据预测，到 2030 年农业用水将达 4300 亿  $m^3$ ，农业缺水量将达到 500 亿-700 亿  $m^3$ 。发展高效节水农业成为保障我国社会稳定、经济发展与粮食安全的重要举措。现代节水农业的研究重点逐步向节水灌溉技术与装备、区域节水发展模式等多个方向转变，它的发展呈现出工程节水、农艺节水与管理节水的综合集成与高度融合。近年来开展的“四个千万亩节水灌溉工程”坚持“以水定发展”、“高效节水”的基本原则，建立了农技、农机等综合技术集成推广体系。

为了让广大农民和技术人员深入了解覆膜沟灌番茄综合技术集成模式，并能在临河区大面积推广应用，内蒙古农业大学、内蒙古水科院和内蒙古农业机械化研究院等研究人员联合编写了该培训手册。

由于编者水平有限，其中的不妥之处诚恳希望读者批评指正，提出宝贵意见。

# 目 录

前言

<b>第一部分 灌溉部分</b> .....	<b>1 -</b>
第一章 国内外覆膜沟灌发展概述 .....	1 -
第二章 番茄覆膜沟灌技术的优势及其限制性 .....	5 -
2.1 番茄覆膜沟灌的优势.....	5 -
2.2 番茄覆膜沟灌的限制性.....	6 -
第三章 覆膜沟灌系统规划设计 .....	7 -
3.1 覆膜沟灌设计内容及原则.....	7 -
3.2 灌水的原则 .....	8 -
3.3 沟灌系统总体布置.....	9 -
3.4 番茄灌溉制度的确定.....	9 -
<b>第二部分 农艺部分</b> .....	<b>11 -</b>
第一章 适宜覆膜沟灌番茄的品种简介 .....	11 -
第二章 覆膜沟灌番茄高产栽培技术 .....	13 -
2.1 土地整理 .....	13 -
2.2 浇水 .....	13 -
2.3 合理种植 .....	14 -
2.4 田间管理 .....	14 -
2.5 病虫害防治 .....	15 -
2.6 肥料实施 .....	17 -
<b>第三部分 农机部分</b> .....	<b>20 -</b>
第一章 适宜覆膜沟灌番茄的配套机械简介 .....	20 -
1.1 激光平地仪及其工作原理.....	20 -
1.2 开沟覆膜机器及工作原理.....	21 -
第二章 覆膜沟灌番茄配套机械管理及运行 .....	22 -
2.1 激光平地仪组成系统.....	22 -
2.2 激光平地系统的操作.....	23 -
2.3 开沟覆膜机组成及使用.....	23 -

## 第一部分 灌溉部分

### 第一章 国内外覆膜沟灌发展概述

地面灌水方法又称重力灌水法，是水从地表面进入田间并借重力和毛细管作用浸润土壤的一种灌水方法。这种方法是目前世界上应用最广泛、最主要的一种方法。早在 4000 年以前就已经开始应用。虽然近年来人们热衷于喷、微灌的研究与推行，冷落了地面灌溉。但是，这些先进的灌水技术和地面灌水技术相比，也有许多不足之处：① 造价高。由于需要大量的管材和专用设备，使其造价远远高于地面灌溉工程，这是制约喷、微灌技术发展的主要因素。我国国情是：农村经济基础较差，农产品价格低廉，除少数经济作物和果树外，对一般大田作物的推广还存在不少困难。② 运行费用高。喷、微灌系统是通过一定的加压设备加压输水并通过专用设备配水的装置，因此需要消耗大量的能源（除少数地区具有一定的自压条件外）。③ 运行管理复杂。④ 对水质的要求高。随着能源的紧缺，人们不得不又重新重视耗能低的地面灌溉。据统计，全世界地面灌溉面积占总灌溉面积的 90% 以上，其中美国占 50%，前苏联占 60%。目前，我国所采用的灌水技术，由于受到资金、能源和喷、微灌设备条件的限制，不可能在短期内大量发展喷、微灌，灌溉面积的 95% 仍采用地面灌溉方式，其中除水稻种植面积外，小麦、玉米、棉花、油料等主要旱作物种植面积中大多采用畦灌或沟灌。沟、畦灌溉与喷、微灌相比具有投资少，运行费用低，使用管理简便等优点。但是地面灌

溉一直存在着灌水均匀度差、用水量大、深层渗漏严重等缺点，浪费水的现象十分严重，不利于节约用水。传统的灌溉方式使我国农业成了用水大户，其用水量占全国总用水量的 70%左右，而水的有效利用率只有 40%左右，仅为发达国家的一半左右，每立方米水的粮食生产能力只有 0.85 公斤左右，远低于发达国家 2 公斤以上的水平。地面灌溉按其湿润土壤方式的不同，又可分为畦灌、沟灌、淹灌和漫灌。畦灌是用田埂将灌溉土地分隔成一系列小畦，灌水时，将水引入畦田后，在畦田上形成很薄的水层，沿畦长方向流动，在流动过程中主要借重力作用逐渐湿润土壤。沟灌是在作物行间开挖灌水沟，水从输水沟进入灌水沟后，在流动的过程中主要借毛细管作用湿润土壤。淹灌主要适用于水稻，而漫灌灌水均匀性差，水量浪费大，适用于牧草。北方旱作的主要灌溉方式是沟、畦灌。和畦灌相比，沟灌明显的优点是不会破坏作物根部附近的土壤结构，不导致田面板结，能减少土壤蒸发损失，适用于宽行距的中耕作物，如玉米、棉花和蔬菜、果树等。对于棉花、蔬菜、果树等经济类植物的经济价值自不必说，单是玉米的经济价值据实践证明亦超出了小麦的经济价值，对这些作物进行灌溉具有举足轻重的作用。因此，沟灌具有广阔的发展前景。

但是沟灌时，在重力作用下垂向下的入渗过大，将会产生深层渗漏而造成水的浪费，造成灌溉水利用率低，在缺水地区大大限制了可能发展的灌溉面积；在地下水埋深较浅且矿化度较高的地区，还可能导致地

下水位上升，引起土壤次生盐碱化，使土地的生产能力下降。这种现象曾在世界范围内发生过，结果使许多良田变成了荒地。因此，沟灌时水平向侧渗（这也是沟灌区别于畦灌的主要不同之处）直接供向作物根层，也就是说，侧渗更具有实际意义。另外，水流在沟中的推进，由于沟断面形状、表面糙率等因素的影响，流速慢，耗时长，沟头和沟尾水流入渗时间差别很大，造成灌水不均匀。因此，如何通过相应的措施，改进沟灌技术，减小垂向入渗，增大水平向侧渗以及加快水流的纵向推进速度，具有重要的现实意义。

覆膜沟灌是在地膜覆盖栽培技术的基础上发展起来的一种新的地面灌溉方法，通过起垄增加土壤表面积，改变土壤光、热、水条件和微生物的活动环境，协调作物赖以生存的小气候，通过改变田间的微地形、种植方式与灌水方式，克服传统平作栽培的不利灌溉方式。作物种植可在垄上或沟里，灌水在两垄之间的沟里，沟为“V”型或“U”型，在垄上覆膜或全地面覆膜的一种农艺集成节水技术。垄膜覆盖技术是为了解决旱地抗旱增产问题而提出的一种农业栽培技术，另外覆盖于垄背上的塑料薄膜可以收集雨水，使少量的雨水也可汇集于垄沟底，使作物根部获得的雨量相对增加，塑料薄膜也减少了垄背上土壤表面蒸发量和盐分积累，达到了水分高效利用和降低土壤盐分集聚的目的。国内外对覆膜沟灌研究比较多。垄膜沟灌较不盖膜沟灌和畦灌均有明显的增产作用。山西省水利科学研究所和山西省文峪河水利管理局研究发现垄膜沟灌较

不盖膜沟灌可增产 540 — 1545kg/hm<sup>2</sup>，增产 9.2%-37.9%，平均 19.1%，单方耗水量可增产 0.16-0.58kg，平均 0.40kg: 较畦灌可增产 210-1300kg/hm<sup>2</sup>，增产 3.4%-30.1%，平均 12.8%，其单方耗水量可多产粮食 0.03-0.56kg，平均 0.36kg。

## 第二章 番茄覆膜沟灌技术的优势及其限制性

半垄膜技术是农民常用的的种植模式，将地面修整成垄沟后，在作物种植的垄上覆膜，水灌在沟内渗到作物根系，地膜可减少水分的蒸发，土壤中的养分、水分都集中在垄中。

沟灌是在作物行间开挖灌水沟，灌溉时由输水沟或毛渠将灌溉水引入田间垄沟，水在流动过程中主要借重力作用和毛细管作用，从灌水沟沟底和沟两侧入渗，以湿润垄沟周围土壤的地面灌水方法。沟灌适用于灌溉宽行距的中耕作物，如番茄、玉米等作物，窄行距作物一般不适合用沟灌。沟灌比较适宜中等透水性的土壤。适宜于沟灌的地面坡度一般在 0.005~0.02 之间。地面坡度不宜过大，否则，水流流速快，容易使土壤湿润不均匀，达不到预定的灌水定额。

### 2.1 番茄覆膜沟灌的优势

1) 灌水后不会破坏作物根部附近的土壤结构，可以保持根部土壤疏松，通气良好。

2) 不会形成严重的土壤表面板结，能有效减少深层渗漏，防止地下水位升高和土壤养分流失，在一定程度上防止了土壤的盐渍化

3) 灌溉时沟内水流覆盖了较少的地面，节约了水资源，灌水效果比较理想，而且田间灌水有效利用率也比较高。

4) 可在一定程度上减少番茄垄背土壤表面蒸发量，起到保水增墒作用，较不覆膜番茄有明显的增产作用。

5) 在夏季可减少地温,防止膜下杂草的生长,同时也可以减少病害。

6) 在多雨季节,灌水沟汇集地面径流并及时进行排水,起排水作用。

7) 沟灌能减少棵间蒸发损失,有利于土壤保墒。

8) 目前,起垄覆膜技术较成熟,起垄、覆膜、施底肥同时进行实现了农机一体化,不仅节约了时间加快进度,同时也减少了农民的劳动强度。

## **2.2 番茄覆膜沟灌的限制性**

沟灌虽然实现了一体化但是还不够彻底,仅给农民们减少了一点负担,他们的劳动强度仍然很大;此外,利用机械实施起垄、覆膜等工序减少了强度、节约了时间,为覆膜沟灌技术的推广奠定了基础,但沟灌对入沟流量和水量的要求较高;而且要保证每条沟的入沟流速和流量一致是有一定的困难的。

## 第三章 覆膜沟灌系统规划设计

### 3.1 覆膜沟灌设计内容及原则

3.1.1 沟灌的灌水沟一般垂直于地面等高线，随着作物的种类和品种的不同，要求的种植行距也不相同，但是要保证一定面积上的合理密度。

3.1.2 灌水沟的长度应根据地形坡度大小、土壤透水性强弱及土壤平整状况等条件决定，蔬菜作物的灌水沟长度一般较短，农作物的沟长较长。灌水沟长度不宜超过 100m，以防止产生田间灌水损失。

3.1.3 从灌水方面考虑，凡渗透性强的土壤(如砂上)垄宽宜窄些，渗透性弱的土壤垄宽宜宽些

3.1.4 不同土壤、灌水定额、地面坡度、沟长情况下的入沟流量不同。沟灌的入沟流量一般为 0.5-3.0L/s。

3.1.5 依灌水沟断面尺寸及沟深可分为深灌水沟和浅灌水沟两种。深灌水沟深度大于 0.25m，底宽大于 0.3m；浅灌水沟深度小于 0.25m，底宽小于 0.3m。

3.1.6 灌水沟的断面形状一般有梯形和三角形。其深度和宽度依据土壤类型、地面坡度、作物种类等确定。通常对于行距较窄、要求小水浅灌的多采用三角形断面；行距较宽，一般多采用梯形断面。梯形断面的灌水沟上口宽 0.6~0.7m；三角形断面的灌水沟，上口宽 0.4~0.5m，灌水沟中的水深一般为沟深的  $1/3 \sim 2/3$ 。

3.1.7 封闭沟灌一般有如下情况：沟中水流除在灌水期间渗入到土壤中的

一部分水量外，灌水停止后，沟中存储一部分水量。此时，灌水沟沟长与地面坡度及沟中水深有如下关系：

$$L=(h_2-h_1)/i$$

式中  $h_1$ ——灌水停止时封闭灌水沟的沟首水深，m；

$h_2$ ——灌水停止时封闭灌水沟的沟尾水深，m；

$L$ ——沟长，m；

$i$ ——灌水沟坡度。

3.1.8 当灌水沟的沟长与入沟流量已知时，灌水时间为

$$qt=maL$$

$$t=maL/q$$

式中  $q$ ——灌水沟流量， $m^3/s$ ；

$t$ ——灌水时间，s；

$m$ ——灌水定额，m；

$a$ ——灌水沟间距，m。

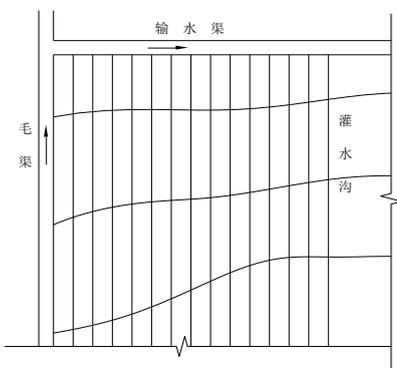
## 3.2 灌水的原则

沟灌灌水是将渠道中的水引入田间的输水沟，调整各灌水沟流量，使洼地不积水，高地不阻流，当各灌水沟水深控制在够深的三分之二即可，此时输水沟总的水量就均匀的分给几条灌水沟。

### 3.3 沟灌系统总体布置

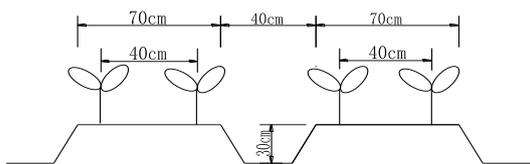


灌水示意图



灌水沟布置图

### 3.4 番茄灌溉制度的确定



说明：图中尺寸单位以cm计。

沟的尺寸

根据沟深的大小确定灌水定额，调整入沟流量，控制灌水时间，防止灌溉水淹没垄面以致漫沟。一般灌水定额不超过 50m<sup>3</sup>/亩，移栽完时必须浇水，同时灌水也要根据生育期的特点：移栽后到开花前需水量较小；开花到坐果初期对水分需求快速增加，但还没有达到最大；盛果期到转色期需水量达到最大阶段，无论灌溉水量还是灌溉频率都处于高峰期，需要保证水分的及时与充足供应；果实大量成熟到收获前期，番茄对水分需求逐渐降低，要减少灌溉水量，保持枝叶的良好覆盖，避免果实发生日灼，适时停水，提高田间耐贮性。根据正常的水文年我们推荐一项灌溉制度（如下表）供参考，实际操作要根据降雨情况和干旱程度进行调整。

加工番茄覆膜沟灌灌溉制度推荐表

处理 方式	灌溉定额	灌水	灌水定额 (m <sup>3</sup> / 亩)				
	(m <sup>3</sup> /亩)	次数	移栽	苗期	开花坐 果期	结果 盛期	结果 后期
覆膜	160	5	50	30	35	25	20

## 第二部分 农艺部分

### 第一章 适宜覆膜沟灌番茄的品种简介

番茄是我国的主要蔬菜之一，它富含维生素 C，而且由于有机酸的保护，在储存和烹调过程中，所含的维生素 C 不易遭到破坏，使人体对其利用率很高。番茄的含糖量也很高，其中大部分还是易于被人体能够直接吸收的葡萄糖和果糖。另外，番茄中独有的番茄红素(Lycopene)有抗氧化、抑制突变、降低核酸损伤、减少心血管疾病及预防癌症等多种功能，可以起到增强人体免疫功能的作用。因此，番茄制品是国际市场上十分畅销的食用产品之一。加工番茄(Lycopersicon esculentum Mill)是近年来培育出的番茄新品种，是生产番茄酱和番茄罐头等制品的专用番茄。它与普通番茄相比含有更高的维生素及其它营养物质，并具有耐储藏，产量高等特点，在番茄的生产和消费中占有重要的地位。近年来，随着人们对番茄营养价值的认识，对番茄及番茄制品的消费量与日俱增。据统计，全世界每年用于加工番茄制品生产的番茄原料达 3000 多万 t，远远超过鲜食番茄 1000 万 t 的产量，且对番茄制品的需求量在以每年 3%的速度增长。

根据气候、土壤、水源等因素选择适宜的品种，一般杂交品种生长势强、抗病性好、丰产性高，因此建议优先选用杂交品种。目前种植区域性状表现较好的杂交种有：

早熟品种：屯河 8 号、立原 8 号、新番 9 号、屯河 45 号、石番 15 号、石番 18 号。

中熟品种：Q027、屯河 26、AS9080、AS9081、屯河 41 号、红宝 9、石番 9、石番 27。

晚熟品种：屯河 6 号、屯河 46 号、屯河 48 号、屯河 3 号、新番 4 号。

因地域、气候不同各品种在熟性上会有差异。

适宜临河区种植的番茄品种选用屯河三号，该品种生育期较短，100 天左右，长势较强，主杆着生 4-5 个花序后封顶，株高 85 厘米，果实长圆形，深红色，属晚熟品种，它的保苗株在 2200-2400 株左右，产量高，抗病性好。

## 第二章 覆膜沟灌番茄高产栽培技术

### 2.1 土地整理

选择土壤肥力中等以上、盐碱轻、地势较为平坦的土地，适时利用激光平地技术进行整治，质量要达到“墒、松、碎、平、净、齐”六字标准。

### 2.2 浇水

在移栽前，大田应浇一遍水以保证土壤湿润。移栽完当天必须浇水，间隔 3-5 天后根据实际情况浇缓苗水每亩 20 方左右，确保成活。

根据各生育期的需水特点进行适时适量的灌水，灌水需注意以下几点：（1）灌水前听好天气预报，阴雨连绵前不准灌水；（2）高温中午不宜灌水；（3）第一穗果果实转红后禁止灌水，采摘后视天气及墒情再确定是否灌水；（4）采收期间在下潮地不灌水，其他地方也严格控制灌水；（5）严禁连续灌水。

适时灌头水，根据不同品种，不同土壤肥力和植株长势，一般灌头水时间在 6 月上中旬，从植株生长和成熟性来看，早熟品种和集中成熟的品种挂果初即可灌头水，头水灌早容易徒长、灌晚番茄受旱容易造成减产。观察高温天气，一般讲出现 4-6 天 33-38℃ 以上高温天气以后将降雨。我们要掌握在高温初期灌水，不要在高温末期灌水。在高温初期灌水，对植株生长发育十分有利。灌后经过几天高温暴晒，已萌芽的病菌被杀死，就是降雨也不烂果。

## 2.3 合理种植

合理的群体结构是高产的保障，根据品种特性选择适宜的密度，根据生产条件、气候条件、土壤肥力、品种特性、管理水平种植方式、产量水平等实际情况做到合理密植，是构成番茄产量的要素相互协调，发挥群体优势，一般番茄在中等以上土壤肥力下种植密度为要求 2500 株左右，株距达到 40-45cm。另外，栽苗深度要使子叶节高出穴位膜面 2cm 左右，覆土不盖住子叶节。

## 2.4 田间管理

### 2.4.1 放苗

播种后一周及时到田间观察出苗情况，对于膜下条播或膜下点播地块待出苗率达到 60-70%既可开始放苗。放苗要及时，特别是在 4 月底至 5 月初温度较高时，放苗不及时容易烫苗。放苗后及时封洞，避免膜下热空气伤苗、跑墒和风害，促进番茄苗生长。

### 2.4.2 间、定苗：

2-3 片真叶时间去弱苗、病苗，每穴留二株；4-5 片真叶时定苗，拔除丛生株，缺苗处可留双苗。人工点播定苗要提前，3-4 片真叶定苗，以免晚定苗伤根。

### 2.4.3 定苗密度：

根据植株生长势强弱、土壤的肥沃程度来确定亩保苗株数。品种的生长势越强、土壤的肥力条件越好，要求亩保苗株数越低。

目前的杂交新品种的生长势强弱大致如下：屯河 6 号>屯河 46 号>屯河 3 号>新番 4 号>新番 9 号>屯河 41 号>屯河 8 号>屯河 45 号。

因此中等肥力的地块杂交品种的亩保苗株数大致确定如下：

屯河 6 号、屯河 46 号亩保苗株数在 2000 -2200 株左右；屯河 3 号、新番 4 号、新番 9 号亩保苗株在 2200-2400 株左右；屯河 41 号、屯河 8 号亩保苗株数在 2400-2600 株左右；屯河 45 号亩保苗株数在 2800 -3000 株左右。

#### 2.4.4 补苗：

育苗移栽田补苗：用点灌法补苗，不可放水补苗。

缺苗 30%以下田块，要拉水点灌补苗，可以连点灌两次。再撒一层干土保墒，缺苗 30%以上田块，可以开沟放水补苗，要在晴天下午 5-6 点钟后多组织人力突击完成。为保证成活率，在高温天气补苗，可用杨树枝叶遮荫。

另外，田间有杂草丛生，要喷洒烯草酮除草，其中喷洒量控制在 30-40 毫升/亩，茎叶喷雾处理要求细雾滴均匀喷雾，不能重喷，喷洒装置选用背负式手动喷雾器，工作压力为 0.2-0.3MPa。

## 2.5 病虫害防治

(1) 按照“预防为主，综合防治”的植保方针，坚持以农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅的原则。农药防治要采用高效低毒

无残留农药喷药防治，严禁使用剧毒农药及高残留农药。

## （2）农业防治

坚持种植抗病品种，严格轮作倒茬和种子处理，减少土壤中的病源基数，降低来年病源侵染次数。结果初期，加强田间管理，培育壮苗，提高植株抗逆性，应保持田间土壤水分相对稳定，防止土壤板结和土壤肥力下降，增强植株抗病能力，防止早疫病的发生。清除杂草，彻底防治传毒蚜虫，防止病毒病和枯萎病的发生。加强田间管理，及时摘除病果、病叶，防止裂果病、日灼病、早疫病、细菌性斑点病的发生。

## （3）化学防治

在5-6叶期，即5月底至6月初用70%代森锰锌600-800倍液，或70%百菌清600倍液，兑水30-40公斤全面喷施，每隔7-10天交替喷雾，增强植株下部叶片的抗病能力，预防早疫病、灰霉病等病害的发生。

注意喷药质量，一般将植株上下喷药以叶片滴液为宜。

## （4）主要病害防治

a、细菌性斑点病防治方法：在发病初期开始喷药：冠菌乐悬浮剂800-1000倍液或77%可杀得101可湿性粉剂600-800倍液。氢氧化铜制剂必须单独施用，每隔7-10天喷药1次，连续防治2-3次。

b、番茄早疫病防治方法：见零星病株即全田喷药防病。百菌清800倍液；代森锰锌800倍液；普力克2000倍液。以上药剂可根据具体情况轮换交替使用。一般7天左右防治1次，连续防治2-3次。

### c、主要虫害防治

防治蟋蟀：用托盘盛 1-2%敌百虫油渣毒饵或者用赛丹毒饵做成糊状，诱杀，在傍晚将饵料盘放置田间，下潮地杂草多的地带、渠边田埂附近重点多放。

防治蚜虫：控制蚜源：开春前对温室、大棚、室内花卉和户外黄金树等蚜虫越冬场所进行药剂处理。利用黄板诱杀有翅蚜。清除杂草，彻底防治传毒蚜虫，防止病毒病和枯萎病的发生。应用 4.5%高效氯氰菊酯 600-800 倍液喷雾防治蚜虫。

#### (5)、化学药剂使用规范

对病虫害进行预警预报，可以提早进行预防，避免错过最佳时期。

打药时间：杀菌剂要求在晴天的早晨或下午日落前后进行。禁止晴天中午打药，一则中午植物气孔关闭不吸收药液；二则中午蒸发量大，药液浓度增大会导致“烧苗”现象。杀虫剂要求根据害虫活动规律确定施药时间。防治棉铃虫应在黎明前喷药。要求种植户关注天气预报，以免下雨天造成药剂淋失和浪费。采摘前一个月停止打药。

## 2.6 肥料实施

番茄生长过程中需要吸收多种营养物质，这些物质分为必须大量元素和必需微量元素。大量元素有碳、氢、磷、硫、钾、镁、钙、硅，微量元素有铁、锰、锌、铜、硼、钼、氯、钠、镍；大量元素与微量元素虽在需要量上有多少之别，但对植物的生命活动都具有重要功能，都是

不可缺少的。

氮、磷、钾是番茄矿物质营养和施肥研究的主要内容，要注意适时、适量。所谓适时，是指番茄需要时施，如发现番茄叶色变淡，植株生长细弱时，施肥即为适时。至于什么时候施什么肥，就根据番茄不同生长发育期而定，如苗期可多施些氮肥，（腐熟的人尿粪、豆饼肥、芝麻饼肥）以促进幼苗迅速、健壮地生长；孕蕾期可多施些磷、钾肥（鸡、鱼内脏，骨粉，砒糠灰：是由稻谷壳燃烧后而成的灰，含钾元素），以促进花大籽壮；座果初期适当控制施肥，以利于座果。无论什么时期施肥都应注意适量，若施氮肥过多，易形成徒长；施钾肥过多，阻碍生育，影响开花结果。

番茄需肥量是指在一定的土壤和外界条件下，达到某一单产指标，需要从土壤中吸收氮、磷、钾 3 种养分的数量和比例。施肥量应根据品种特性、土壤性质、肥力、保肥能力、肥料种类、性质、养分、管理水平、温度变化和群众的施肥经验来定。采用测土配方施肥技术，做到土壤缺什么补什么，提高肥料利用率。番茄从土壤中吸收钾最多，氮次之，磷最少。每生产 1000kg 番茄的果实需要吸收(N) 2.8-3.6kg, P2051-1.3 kg, K20 3.7-5.2kg, 三者的比例是 1:0.46:1.32。番茄在幼苗期以氮营养为主，在第一穗果开始结果时，对氮磷钾的吸收量迅速增加，氮在三要素中占 50%，而钾只占 32%；到结果盛期和开始收获时，氮只占 36%，而钾已占 50%。番茄从坐果开始需钾一直直线上升，果实膨大期吸钾量

约占全生育期吸钾量的 70%以上。直到采收后期对钾的吸收量才稍有减少。结果期磷的吸收量约占 15%。氮素是茎叶生长的主要元素，缺乏氮素营养器官就受到抑制，没有足够的叶面积，就没有足够的光合作用产物，同时缺乏氮素还影响根系的发育；生育期如氮肥数量过多，不但易使植株徒长和落花，还会影响植株根系对钙的吸收引起脐腐病等病害，并发生很多生理障碍。磷素也是番茄重要的营养元素，它不但与氮配合，促进根系发育，而且提高果实的含糖量，促进果实早熟，钾素能使果实着色均匀，提高抗病力，还可减少落花落果现象，因此，番茄施肥必须注意三要素的配合。

## 第三部分 农机部分

### 第一章 适宜覆膜沟灌番茄的配套机械简介



激光平地仪



开沟覆膜机器

#### 1.1 激光平地仪及其工作原理

农场进行土地平整，过去一直采用常规方法，利用平地机和铲运机等机械进行作业，这只能达到粗平。为了提高土地的平整精度，利用激

光技术高精度平整农田。其工作原理是：激光发射器发出旋转光束，在作业地块的上形成一光平面，此光面就是平整土地的基准平面，光面可平可斜。激光接收器安装在铲运机伸缩杆上。当接收器检测到激光信号后，不断向控制箱发送信号。控制箱接收到信号后，进行修正，修正后的信号控制液压阀，以改变液压油输向油缸的流向与流量，自动控制刮土铲的高度，这样土地就达到了整平的目的

## **1.2 开沟覆膜机器及工作原理**

开沟覆膜机器按照覆膜高产栽培农艺要求，集起垄、开沟、施肥等多道工序于一体的技术，它可以按照给定的开沟尺寸进行作业，方便、快捷而且大大减少农民的劳动强度。工作时，首先整形装置将已耕地制成合乎要求的垄，由镇压器将垄面轻微压实。接着左、右开沟器在垄的两侧开出压膜沟。挂膜架上的膜卷展开将薄膜铺在垄面上，左、右压膜轮把膜边压入沟内，同时使薄膜横向拉紧并贴实垄面。两侧覆土器起土将薄膜两侧边压牢。防风疏膜器的作用在于保证地膜机在大风中仍能正常作业，并使薄膜贴紧垄面。

## 第二章 覆膜沟灌番茄配套机械管理及运行

### 2.1 激光平地仪组成系统

激光平地机由激光发射、接收系统(包括 L—600 型激光发射器, RZS—S 型接收器, CB20T0 型控制仪和 J275 型手动测量接收器)、液压控制系统(包括液压泵、CV3s17—24 型液压控制阀组和单作用油缸)以及机械部分(包括牵引架、机架、刮土铲和运输轮)等组成。

(1) 发射器: 该发射器固定在三角架上。激光发射机内发射出一激光基准平面, 转速为 300—600r/min, 有效光束半径为 300—450m。机械部分安装在一个万向接头系统上, 因而光束平面能按照预定的坡度倾斜。

(2) 接收器: 接收器固定安装在铲运机的伸缩杆上, 用电缆与控制箱连接。接收到发射器发出光束后, 将光信号转成电信号, 并通过电缆送给控制箱。

(3) 控制箱: 接收车载激光接收器信号进行计算分析, 向电磁液压阀发出指令

(4) 液压控制阀: 液压阀安装在拖拉机上, 并与拖拉机液压系统连接。在处于自控状态时, 经控制箱转换修正后的电信号, 启动电磁阀, 变动液压控制阀的位置, 改变液压油的流量和流向, 通过油缸柱塞的伸缩控制平地铲升降。

## 2.2 激光平地系统的操作

(1) 架设发射器：首先根据需刮平的场地小大，确定激光器的位置，一般激光器大致放在场地中间位置。激光器位置确定后，将它安装在三角架上并调平。激光的标高，应处在拖拉机最高点上方 0.5-1m，避免遮挡激光束。

(2) 测量场地。

(3) 平地作业：以铲刃初始作业位置为基准，调整激光接收器伸缩杆的高度，使激光发射器发出的激光束与接收器相吻合。即在红、黄、绿显示灯的中间绿灯闪亮为止。然后，将控制开关置于自动位置，就可以启动拖拉机平地机组开始平整作业。

## 2.3 开沟覆膜机组成及使用

包括机架、两个开沟器、覆膜装置、限深轮；它还包括型机、两个整形轮、两条送土输送带及动力传输装置；机架置于型机的外围；整形轮安装在型机主传动轴的两端并位于机架后方，机架上、整形轮轴下方、两个整形轮之间固装有整形板；覆膜装置安装于机架并位于整形轮后面；送土输送带位于开沟器侧上方、机架侧面；开沟轴经轴承安装于机架，两个开沟器装在开沟轴两端并位于整形轮前面；限深轮装在机架前端；型机发动机输出轮与动力传输装置连接，动力传输装置与开沟轴、送土输送带连接。它用于缺水、干旱地区各种复杂地形，具有结构紧凑、体积小、操作简单、维修方便的优点。

## 内蒙古新增四个千万亩节水灌溉工程科技支撑项目

内蒙古人民政府以内政发[2010]76 号文印发了自治区新增“四个千万亩”节水灌溉工程发展规划纲要的通知，纲要中将科技支撑作为重要保障措施提出。自治区水利厅对“内蒙古自治区新增四个千万亩节水灌溉工程科技支撑”项目实施给予了高度重视、全力支持和组织协调，戈锋厅长为项目尽快启动实施专门给自治区分管主席写了签报。

