

优良的耐密、抗倒、适应机械精量点播和机械收获的品种。籽粒机械直收要求后期脱水快、生育期短 5~7 天的品种。种子质量符合 GB 4404.1《粮食作物种子 第一部分：禾谷类》的规定。

**2. 增密种植** 根据当地的气候条件、土壤条件、生产条件、品种特性以及生产目的,合理株行距配置,确保适宜密度。西北地区光照条件较好,一般中晚熟品种留苗 6 000~6 500 株/亩;中早熟品种 7 000~7 500 株/亩。东北地区早熟品种 6 000~6 500 株/亩,中熟品种 5 000~5 500 株/亩。

**3. 采用机械精量播种** 单粒点播种子发芽率应高于 96%。通过足墒、适期播种等,保证苗齐、苗匀、苗全、苗壮,提高群体整齐度。带种肥播种时要种、肥分离。

**4. 分期施肥** 根据各地玉米产量目标和地力水平进行测土配方施肥,使用各级土肥站经测土推荐的配方或配方专用肥。在有条件的地区,每亩施优质粗有机肥 2~3 吨或精制有机肥 1 吨左右;全部磷肥、30%~40%的氮肥(如有种肥可相应减少用量)和 70%钾肥做基肥。剩余的肥料在小喇叭口期以前进行一次性机械追施。

**5. 化控防倒** 对于倒伏常发地区和密度较大、生长过旺、品种抗倒性差的地块,可在玉米 6~8 展叶期,喷施化控药剂,如玉黄金、吨田宝、羟基乙烯利等,控制基部节间长度,增强茎秆强度,预防倒伏。

**6. 适时晚收、机械收获** 根据种植行距及作业质量要求选择合适的收获机械。玉米成熟后可果穗收获。籽粒机械直收可在生理成熟(籽粒乳线完全消失)后 2~4 周进行收获作业,籽粒含水量应为 28%以下,一次完成摘穗、剥皮、脱粒,同时进行茎秆处理(切段青贮或粉碎还田)等项作业。

**7. 秸秆还田,培肥地力** 利用饲草捡拾打捆机将秸秆打捆做饲料,或利用秸秆还田机粉碎秸秆。用翻转犁翻地,深度 30~40 厘米。

**注意事项:** 玉米机械化生产的重点是选好品种,抓好播种与收获 2 个关键环节。单粒点播技术对种子质量提出了更高的要求,发芽率 $\geq 96\%$ ;机械收粒时间应适当推迟,一般在玉米籽粒完熟后 2~4 周较好。

**适宜区域:** 北方春玉米区,其他地区可参照执行。

**技术依托单位:**

#### 1. 中国农业科学院作物科学研究所

联系地址:北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码:100081

联系人:李少昆

联系电话:010-82108891

电子邮箱:lishaokun@caas.cn

#### 2. 西北农林科技大学农学院

联系地址:陕西省杨凌农业高新技术示范区邠城路 3 号

邮政编码:712100

联系人:薛吉全

联系电话:029-87082934, 13709129113

电子邮箱:xjq2934@163.com

### 3. 内蒙古农业技术推广站

联系地址：呼和浩特市乌兰察布东街70号

邮政编码：010010

联系人：马日亮

联系电话：0471-6652329

电子邮箱：nntlsk@yahoo.com.cn

### 4. 黑龙江农垦总局农业局

联系地址：哈尔滨市香坊区红旗大街175号

邮政编码：150036

联系人：杨智超

联系电话：0451-55195122

电子邮箱：nkzjnyj@126.com

## (二) 玉米膜下滴灌水肥一体化增产技术

**技术概述：**膜下滴灌增产技术是先进灌水技术和施肥技术的集成，它既发挥了覆膜栽培提高地温、减少棵间蒸发的作用，又可实现玉米按需灌水、施肥，将水分、养分均匀持续地运送到根部附近的土壤，供根系吸收，提高水肥利用率，达到增产增效目的。

**增产增效情况：**该技术相比沟灌可节水30%以上，提高水肥利用率30%以上，产量可比同区常规生产增产30%，收入增加50%。

**技术要点：**该技术内容主要包括铺设滴灌系统和滴灌条件下的玉米增产增效栽培技术。

**1. 精细整地，施足底肥** 播种前整地起垄，宽窄行栽培，一般窄行40~50厘米，宽行60~80厘米。灭茬机灭茬或深松旋耕，耕翻深度要求20~25厘米，做到上实下虚，无坷垃、土块，结合整地施足底肥，及时镇压，达到待播状态。一般每亩投入优质农肥1000~2000千克、磷酸二铵15~20千克、硫酸钾5~10千克或者用复合肥30~40千克做底肥施入。采用大型联合整地机一次完成整地起垄作业，整地效果好。

**2. 铺设滴灌管道** 根据水源位置和地块形状的不同，主管道铺设方法主要有独立式和复合式两种：独立式主管道的铺设方法具有省工、省料、操作简便等优点，但不适合大面积作业；复合式主管道的铺设可进行大面积滴灌作业，要求水源与地块较近，田间有可供配备使用动力电源的固定场所。支管的铺设形式有直接连接法和间接连接法两种。直接连接法投入成本少但水压损失大，造成土壤湿润程度不均；间接连接法具有灵活性、可操作性强等特点，但增加了控制、连接件等部件，一次性投入成本加大。支管间距离在50~70米的滴灌作业速度与质量最好。

**3. 科学选种，合理增密** 地膜覆盖滴灌栽培，可选耐密型、生育期比露地品种长7~10天、有效积温多150~200℃的品种。播前按照常规方式进行种子处理。合理增加种植密度，用种量要比普通种植方式多15%~20%。

**4. 精细播种** 当耕层5~10厘米地温稳定通过8℃时即可开犁播种。用厚度0.01毫米的地膜，地膜宽度根据垄宽而定。按播种方式可分为膜上播种和膜下播种两种。

(1) 膜上播种：采用玉米膜下滴灌多功能精量播种机播种，将铺滴灌带、喷施除草剂、覆地膜、播种、覆土、镇压作业一次完成，其作业顺序是铺滴灌带→喷施除草剂→覆地膜→

播种→覆土→镇压。

(2) 膜下播种：可采用机械播种、半机械播种及人工播种等方式，播后用机械将除草剂喷施于垄上，喷后要及时覆膜。地膜两侧压土要足，每隔3~4米还要在膜上压一些土，防止风大将膜刮起。膜下播种应注意及时引苗、掩苗：当玉米普遍出苗1~2叶时，及时扎孔引苗，引苗后用湿土掩实苗孔。过3~5天再进行1次，将晚出的苗引出。

**5. 加强田间管理** 玉米膜下滴灌栽培要经常检查地膜是否严实，发现有破损或土压不实的，要及时用土压严，防止被风吹开，做到保墒保温。按照玉米作物需水规律及时滴灌。

(1) 滴灌灌溉：设备安装调试后，可根据土壤墒情适时灌溉，每次灌溉1公顷，根据毛管的长度计算出一次开启的“区”数，首部工作压力在2个压力内，一般10~12小时灌透，届时可转换到下一个灌溉区。

(2) 追肥：根据玉米需水需肥特点，按比例将肥料装入施肥器，随水施肥，防止后期脱肥早衰，提高水肥利用率。应计算出每个灌溉区的用肥量，将肥料在大的容器中溶解，再将溶液倒入施肥罐中。

(3) 化学控制：因种植密度大、温度高、水分足，植株生长快，为防止植株生长过高引起倒伏，在6~8叶展叶期要采取化控。

(4) 适当晚收：为使玉米充分成熟、降低含水量、提高品质，在收获时可根据具体情况适当晚收。

**6. 清除地膜、收回及保管滴灌设备** 人工或机械清膜，并将滴灌设备收回，清洗过滤网。主管、支管、毛管在玉米收获后即可收回。

**注意事项：**利用滴灌系统施肥，所有要注入的肥料必须是可溶的，同时还要注意不同肥料之间的反应，反应产生的沉淀物有可能堵塞滴灌系统。

**适宜区域：**适宜在北方干旱、半干区。

**技术依托单位：**

**1. 中国农业科学院作物科学研究所**

联系地址：北京海淀区中关村南大街12号

邮政编码：100081

联系人：王克如

联系电话：010-82108595

电子邮箱：wkeru01@163.com

**2. 吉林省农业科学院**

联系地址：吉林省长春市净月开发区彩宇大街1363号

邮政编码：130124

联系人：边少锋，赵炳南

联系电话：0431-87063169，87998851

电子邮箱：bsf8257888@sina.com

**3. 新疆农业科学院粮食作物研究所**

联系地址：乌鲁木齐市南昌里403号

邮政编码：830091

联系人：梁晓玲

联系电话: 0991-4502413

电子邮箱: liangxiaoling99@126.com

### (三) 玉米大垄双行栽培技术

**技术概述:** 玉米大垄垄上行间覆膜栽培技术, 将垄上覆膜转变为行间覆膜, 解决垄上覆膜技术存在的孔苗错位、需人工放苗、机械化作业不配套、播种质量差、不易取膜等问题。使侧深施肥、覆膜、精量点播、覆土等技术环节一次完成, 较好地协调了土壤水、肥、气、热环境, 实现播种、施肥、揭膜、中耕、病虫害防治、收获全程机械化。

**增产增效情况:** 该技术具有抗旱、增温、保墒、提高肥料利用率及防冬霜、冻害等优势, 可以缓解春季干旱和低温给玉米造成的影响。年可提高地温 80℃, 穗粒数增加 20 粒, 比常规直播增产在 25% 左右, 每亩比直播玉米增加效益 100 元。

#### 技术要点:

**1. 标准垄改大垄, 播双行** 将习惯栽培的 65 厘米或 70 厘米的小垄, 在整地时改变成为 130 厘米或 140 厘米的大垄。在大垄上种植双行玉米, 大垄上玉米行距为 35~45 厘米。

**2. 品种选择** 适宜覆膜栽培的品种可选择较晚熟、高产、优质、抗逆性强的品种。标准是比当地直播主栽品种生育期长 10~15 天, 或所需积温多 200~250℃, 或叶片数多 1~2 叶。

**3. 耕整地、伏翻伏起垄** 择耕层深厚、肥力较高, 保水、保肥及排水良好的地块, 要求耕深 20~23 厘米, 做到无漏耕、无立垡、无坷垃, 耙、耩后起垄; 有耕翻基础的地块, 可耙茬起垄。秋翻春起垄是指土壤墒情较好的地块, 早春化冻 14 厘米时, 及时耙、耩、起垄镇压; 春耙春起垄是指一般适用于土壤墒情较好的大豆、马铃薯等软茬, 先灭茬深松垄台, 然后耩平, 起垄镇压。

**4. 施肥技术** 基肥以有机肥料为主, 一般每亩施 1 500~2 000 千克做基肥(底肥)。种肥每亩施用尿素 6~7 千克、磷酸二铵 20~25 千克、硫酸钾 4~5 千克、硫酸锌 1~1.5 千克。揭膜后进行一次侧深施, 每亩追施尿素 14~18 千克, 深度 10~15 厘米。地下害虫严重的地块, 每亩用 425 千克的 0.125% 辛硫磷毒颗粒随肥条施。

**5. 覆膜、播种** 覆膜后地温稳定通过 5~6℃, 出苗或破膜引苗后能躲过零下 3℃ 的冻害时, 抢墒播种。在大垄上覆盖厚度为 0.008~0.01 毫米的农用地膜, 覆膜前要用苗前除草剂封闭除草。有先播种后覆膜和先覆膜后播种两种。株距因所选品种等因素而定, 种植密度较常规栽培每亩增加 400~600 株。

#### 6. 田间管理

(1) 前期管理: 先播种后覆膜玉米 1 叶 1 心至 2 叶 1 心时剪孔放苗, 每垅(穴)只留一株, 放苗后用湿土封严放苗孔; 扎眼种的应在 3 叶期前及时间苗。如缺苗应及时补栽同龄预备苗。膜的管护应在发现漏压和风扒, 立即取湿土压好; 透光面达不到要求宽度的, 要撤土。放苗时应适当撤掉膜上压土, 并及时把膜上积水引入垄沟。

(2) 中期管理: 及时掰掉分蘖, 但要避免损伤主茎。采用人工或机械揭膜, 选晴天上午, 表土已干燥且不粘膜时进行。揭膜时间应在玉米叶片封垄、地膜增温效果不大时进行, 一般气温高, 可适当早些; 气温低, 可适当晚些。揭膜后及时铲趟追肥。

(3) 综合防治病虫害。

**注意事项：**一是起大垄时垄体高度不能低于 25 厘米，二是垄台宽度不能低于 90 厘米。该技术不适合在低洼地、多雨、低湿条件下应用。

**适宜区域：**适用于黑龙江省第 2、3 积温带，且在干旱地区和干旱年份增产效果非常显著，比普通栽培方式增产 20% 以上。

**技术依托单位：**

**1. 黑龙江省农垦科学院农作物开发研究所**

联系地址：佳木斯市安庆街 382 号

邮政编码：154007

联系人：李艳杰

联系电话：15104609158

电子邮箱：nklyjie@163.com

**2. 中国农业科学院作物科学研究所**

联系地址：北京海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码：100081

联系人：谢瑞芝

联系电话：010-82105791

电子邮箱：xieruizhi@caas.cn

**3. 黑龙江省农垦总局北安农业科学研究所**

联系地址：黑龙江省农垦总局北安农业科学研究所

邮政编码：164009

联系人：谭淑玲

联系电话：0456-6405048



## 六、大豆

### (一) 大豆“垄三”栽培技术

**技术概述：**“垄三”栽培技术，是指在垄作基础上采用的3项田间作业措施：一是垄体、垄沟深松，二是分层深施底肥，三是垄上双条精量点播。这3项作业由机械一次完成。该技术推广后，各地根据实际情况进行了缩小垄距、扩大行距、增加行数等改进。

**增产增效情况：**垄体、垄沟深松有利于改善耕层结构，扩大土壤容量，增强土壤通透性，提高地温，协调水、肥、气、热的关系，促进大豆根系和地上部的生长；分层深施肥可充分发挥施肥的部位效应，满足大豆全生育期对养分的需要，提高肥料利用率；垄上双条精量点播，使植株空间分布更加合理，增加绿叶面积，提高光能利用率。“垄三”栽培技术与普通垄作栽培方法相比，可使大豆增产10%以上，在技术到位的情况下大豆亩产可稳定在165千克以上。

#### **技术要点：**

(1) 采取大豆与其他作物轮作。秸秆一次性全还田，前茬玉米可采用平翻扣压秸秆，依据条件前茬实行免耕，可采用组合耕作技术体系并进行减量化施肥技术。浅翻深松、重耙两遍、轻耙一遍，深松深度30厘米以上，耙地深度20厘米以上，秋起垄，有条件的地区可秋深施底肥。伏秋精细整地、深松起垄，做到耕层土壤细碎、平整，垄向直，垄宽（60~70厘米）一致。第2年春天在垄上直接播种。

(2) 分层施肥。播种时将肥料分两层施在两行苗的中间部位。第1层占磷酸二铵施肥总量30%~40%，施在种下4~5厘米处；第2层施用剩余所有肥料，施在种下8~15厘米处。在施肥量偏少的情况下，第2层施在种下8~10厘米处即可。

(3) 品种选择与合理密植。选用秆强抗倒的品种。播种密度依据地区、施肥水平和品种特性确定，东北北部地区通常亩保苗1.8万~2.2万株。

(4) 配套耕播机具。目前定型的可供大功率拖拉机牵引的耕播机有2BTGL-12型，中型拖拉机牵引的有2BTGL-6型和LFBT-6型，小型拖拉机牵引的有2BTGL-2型和2BT-2型等。

**注意事项：**风沙、干旱地区不宜采用。

**适宜区域：**适宜在冷凉、低湿地区应用。

**技术依托单位：**黑龙江八一农垦大学

**联系地址：**黑龙江省大庆市高新技术产业开发区

**邮政编码：**163319

**联系人：**张玉先

**联系电话：**0459-6819122

电子邮箱: zyx\_lxy@126.com

## (二) 大豆窄行密植技术

**技术概述:** 窄行密植可改善大豆群体结构, 增加叶面积指数, 提高光能利用率。该技术分平作窄行密植(深窄密)、大垄窄行密植(130厘米垄上4行或6行, 又称大垄密植或大垄宽台密植)、小垄窄行密植(45厘米双条精量点播)、110厘米垄上3行大垄密植等综合配套模式。

**增产增效情况:** 与传统的70厘米宽行距播法相比, 窄行密植可增产20%以上。在生产条件较好的地区和地块, 采用窄行密植的大豆亩产能稳定在200千克以上。前茬为玉米时, 应用效果较好的为110厘米大垄垄上3行种植方式。

**技术要点:**

**1. 品种选择** 选择节间短、秆强、抗倒伏、耐密植的矮秆或半矮秆品种。

**2. 采取大豆与其他作物轮作** 依据条件前茬实行免耕, 可采用组合耕作技术体系并进行减量化施肥技术。深松。深松能增加土壤的库容量, 改善土壤的水分存储能力, 满足大豆对水分的需求。

**3. 深施种肥, 喷施叶面肥** 一般氮、磷、钾肥(有效成分)可按1:(1.15~1.5):(0.5~0.8)比例, 采用划刀式施肥装置, 分层深施于种下5厘米和12厘米处, 一般每亩施控释尿素3千克、磷酸二铵15千克、氯化钾7千克。在氮磷肥充足的条件下注意增加钾肥用量。为满足大豆花荚期对养分的需求, 生育中后期可分次叶面喷施尿素加磷酸二氢钾; 第1次施用在盛花期, 第2次在结荚初期; 每次用量为每亩300~700克尿素、100~300克磷酸二氢钾。

**4. 播法选择** 在土壤状况良好、生产水平较高的地区, 可采取平作窄行密植播法; 在低洼地块和雨水较多地区, 可采用大垄窄行密植播法; 在一般生产条件和采用小型拖拉机作业的地区, 可采用小垄窄行密植播法。平作窄行密植一般采用双条精量点播, 平均行距19~30厘米、株距11~12厘米, 播深3~5厘米, 用大中机械一次完成作业。大垄窄行密植播法是在秋季用专用大垄宽台起垄机起垄, 垄底宽130厘米或110厘米, 垄台宽90厘米或70厘米, 春季播种时在垄上种植4~6行或3行。45厘米双条精量点播是在常规栽培技术基础上, 缩小垄距至45厘米, 垄上种植2行, 行距12厘米, 使植株分布更加均匀。

**5. 播种密度** 一般品种适宜密度为每亩2.2万~2.4万株, 半矮秆品种可增加到2.4万~3.0万株。整地质量好、肥力水平高的地块, 要降低播种量10%; 整地质量差、肥力水平低的地块, 要增加播种量10%。

**6. 化学除草** 窄行密植栽培法可在秋季、春季播前或播后苗前用化学除草剂处理土壤。秋季土壤处理可结合秋施肥进行, 可选用速收、乙草胺、金都尔、宝收等除草剂。要根据杂草种类、土壤质地、有机质含量、pH和自然条件等选择安全性好的除草剂及混合配方。要选择好的喷洒机械, 保证喷药质量。

**注意事项:** ①采用窄行密植的地块要有深松基础。②窄行密植后难以进行机械除草作业, 除草只能用化学除草剂, 因此合理应用化学除草技术是关键。在杂草较多的地块, 不宜采用窄行密植。③在行距和密度的选择上, 要因地制宜, 适当调整; 后期一定要喷2次叶面

肥，以免脱肥早衰。

**适宜区域：**平作窄行密植适合应用在土壤和生产水平较好的地区；大垄窄行密植适合应用在低洼地和雨水较多地区；小垄窄行密植适合应用在生产条件一般和采用小型拖拉机作业的地区。

**技术依托单位：**

**1. 黑龙江省农垦科研育种中心（平作窄行密植、大垄窄行密植和大垄垄上3行）**

联系地址：黑龙江省哈尔滨市香坊区珠江路037号珠江名府7楼C

邮政编码：150036

联系人：胡国华

联系电话：0451-55196232，13304608757

电子邮箱：hugh757@vip.163.com

**2. 黑龙江省农业技术推广站（小垄窄行密植）**

联系地址：哈尔滨市香坊区珠江路21号

邮政编码：150036

联系人：杨微

联系电话：0451-82310532

电子邮箱：yxwyyy@126.com

**3. 内蒙古自治区农业技术推广站（垄上三行窄沟密植）**

联系地址：内蒙古呼和浩特市乌兰察布东街70号

邮政编码：010010

联系人：包立华

联系电话：0471-6652329

电子邮箱：nntlsk@163.com

**4. 黑龙江省农业科学院佳木斯分院（半矮秆品种窄行密植）**

联系地址：黑龙江省佳木斯市安庆街269号

邮政编码：154007

联系人：张敬涛

联系电话：0454-8351081，13069768708

电子邮箱：zhangjt2008@163.com

### （三）黄淮海夏大豆麦茬免耕覆秸精量播种技术

**技术概述：**该技术是在前茬小麦机械收获并全部秸秆还田的基础上，集成根瘤菌接种、精量播种、侧深施肥、地下害虫防控、封闭除草、秸秆覆盖等单项技术的大豆播种技术体系。

**增产增效情况：**采用该技术，播种前清秸、播种后覆秸，同时进行精量播种，可保证播种精度与匀度，提高播种质量；侧深施肥、施药，有利于提高化肥、农药使用效率；除草剂喷施在较为干净的土壤表面，然后进行秸秆覆盖，便于提高除草剂药效及杂草防除效果。采用配套机具，仅1次作业即可完成播种、施肥、施药等作业环节。和常规技术相比，应用该技术可增产大豆10%以上，水分、肥料利用率提高10%以上，亩增收节支60元以上。同

时，秸秆全量还田且均匀覆盖在地表，避免土壤板结，提高土壤蓄水保墒能力，土壤肥力不断提高，水土流失减少，并可杜绝因秸秆焚烧造成的环境污染。

#### 技术要点：

1. **小麦秸秆处理** 该技术对麦秸长度及麦茬高度不作要求。综合考虑小麦收获成本及籽粒损失，建议小麦收获茬高 30 厘米。

2. **播种** ①选种：选用高产、优质大豆品种；精选种子，保证种子发芽率。每亩播种量在 3~4 千克，保苗 1.5 万株/亩；迟播适当增加密度。②适期早播：麦收后利用底墒抓紧抢种，宜早不宜晚；底墒不足时造墒播种或播后喷灌。③播种：播种前不对田间小麦秸秆进行任何处理。采用麦茬地大豆免耕覆秸播种机进行精量点播，拨秸、开沟、施肥、播种、覆土、封闭除草、秸秆覆盖等作业工序一次完成，行距 40 厘米，播种深度 3~5 厘米。播种完毕，秸秆均匀地覆盖在地表。④施肥：结合播种亩施 0.5% 毒死蜱微胶囊复合毒肥（N：P：K=15：15：15）10 千克，侧深施入，肥料位于种侧、种下 3~5 厘米。⑤按照每粒大豆种子接种根瘤菌  $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$  个的用量，均匀拌种以使根瘤菌剂粘在所有种子表面，拌完后尽快（12 小时内）播种。⑥结合播种环节实施田间封闭除草，96% 精异丙甲草胺、70% 嗪草酮、80% 阔草清按 30：10：1 混配，每亩施用 135 克，兑水 15~20 千克均匀喷雾。

**注意事项：**①如果封闭除草效果不佳，应及时采取茎叶处理。②注意防控根腐病、蛴螬等地下病虫害。

**适宜区域：**黄淮海麦、豆一年两熟区。

**技术依托单位：**中国农业科学院作物科学研究所

**联系地址：**北京市海淀区中关村南大街 12 号

**邮政编码：**100081

**联系人：**吴存祥

**联系电话：**010-82105865，13511055456

**电子邮箱：**wucunxiang@caas.cn

## （四）大豆带状复合种植技术

**技术概述：**大豆带状复合种植技术可在不与高产粮食作物争地的前提下，充分利用生长季节和小气候条件，合理利用地力、空间和光能，提高复种指数，获得增产稳收，实现丰歉互补。随着配套机具研发发展，大豆带状复合种植技术也逐步完善，分别形成了玉米与大豆带状复合种植、能源作物与大豆带状复合种植、幼林与大豆带状复合种植以及马铃薯与大豆带状复合种植等技术模式。

**增产增效情况：**大豆与其他作物带状复合种植技术集成了免耕、秸秆覆盖等技术，并通过播期调节使大豆主要需水期与自然降水期一致，充分利用自然资源，减轻旱涝灾害，实现增产增收。此外，应用大豆与其他作物带状复合种植技术还有利于减少水土流失，保护生态环境，并通过大豆根瘤固氮，提高土壤肥力，实现用地与养地结合，从而提高土地的利用率，产生明显的经济效益和生态效益。

#### 技术要点：

##### 1. 玉米与大豆带状复合种植技术

(1) 选择适宜品种：玉米选用紧凑或半紧凑型、中矮秆、耐密、抗逆高产品种；大豆选用耐阴、抗倒的中晚熟品种。

(2) 搞好田间配置：采用2:2带状间作或套作，带宽2.0~2.2米，宽窄行种植，宽行160~190厘米，窄行30~40厘米，玉米宽行内种2行大豆，大豆行与玉米行的间距60~75厘米。适当缩小玉米、大豆株距，确保带状复合种植玉米和大豆的全田密度与当地各自净作的密度相当。

(3) 搞好种子处理：玉米采用专用种衣剂包衣或选用包衣种子。大豆在播种前采用烯效唑干拌种，每1千克种子用5%的烯效唑可湿性粉剂16~20毫克混拌。

(4) 适期播种：西北、东北等春玉米间作春大豆区，在耕作层温度稳定通过10℃时适时早播；黄淮海夏玉米间作夏大豆区，在前作收获后及时播种；西南春玉米套作夏大豆区，玉米适时早播，大豆在6月上旬抢墒播种。

(5) 防除杂草：采用人工机械或化学除草。化学除草以苗前封闭为主，带状间作每亩用90%乙草胺90~140毫升混70%噻草酮20~30克，兑水15~20千克均匀喷雾。带状套作在玉米3~5叶期，每亩用4%烟嘧磺隆60毫升混38%阿特拉津100毫升，兑水15~20千克均匀喷雾；大豆出苗前每亩用90%乙草胺90~140毫升混70%噻草酮20~30克；玉米收获后每亩用大豆专用除草剂5%精喹禾灵乳油25毫升，或12.5%拿捕净80~100毫升混48%苯达松（排草丹、灭草松）130~200毫升，兑水15~30千克均匀喷雾除草。

(6) 科学施肥：带状间作，玉米按当地净作玉米施肥标准施肥，有条件的地方可在播种时施用等氮量的玉米专用控释肥。大豆底肥不需要单独施用氮肥，花期追肥视植株长势而定，每亩施纯N2~3千克。带状套作，玉米底肥每亩施纯N5~7千克、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>6~8千克、K<sub>2</sub>O6~8千克，攻穗肥每亩施纯N7~9千克；大豆底肥每亩施P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>3~5千克、K<sub>2</sub>O3~5千克，不需要单独施用氮肥，玉米收获后或大豆初花期，根据大豆田间长势每亩追施纯N2~3千克。

(7) 控制旺长：在玉米10~12叶展开时，每亩用40%玉米健壮素水剂25~30克，兑水15~20千克，均匀喷施于玉米上部叶片上。对生长较旺的大豆，在大豆分枝期或初花期每亩用5%的烯效唑可湿性粉剂25~50克，兑水15~30千克均匀喷施茎叶。

(8) 防治病虫害：玉米按各地区发生病虫害情况采取相应化学防治方法进行防治。大豆播种前，每亩地撒5%毒·辛颗粒剂2~3千克防治地下害虫；大豆出苗后7天、14天，每亩用50%辛硫磷乳油1000倍液或20%菊马乳油3000倍液喷雾预防豆秆黑潜蝇。应注意防治复合群体中因湿度增加而发生加重的虫害。

## 2. 甘蔗、木薯与大豆带状复合种植技术

(1) 适期播种：华南地区普通大豆播期一般是2月中旬至3月中旬，菜用大豆播期一般在2月下旬至3月下旬，可根据当地甘蔗、木薯等能源作物栽培时间适当调整播期。

(2) 种植模式及播种密度：大豆与甘蔗间作时先种甘蔗、后种大豆；宿根甘蔗地，适当清理甘蔗行间地面后种植；大豆与木薯间作时可同期种植，也可在大豆生长中、后期套种木薯。甘蔗种植行距1~1.4米，木薯种植行距1~1.3米，在甘蔗或木薯行间条播或穴播2行早熟春大豆或菜用大豆。条播时行距25~30厘米、株距15~20厘米；穴播时穴距30厘米，每穴保苗2~3株。甘蔗行距为1.3~1.4米时，可以在行间种3~4行大豆。也可以采用木薯窄行（行距50厘米）、大豆宽行1.5米种植。与新植甘蔗及木薯同时播种的大豆，播种后

用乙草胺封闭除草；3~4叶间苗，对缺苗条段可带水栽苗补苗，做到苗匀、苗齐、苗壮。

(3) 科学施肥：未种过大豆的田块宜接种根瘤菌，种过大豆的田块接种高效固氮菌也有较好效果。肥力高的地块可不施用肥料；肥力中等地块可以施用少量磷肥，但不用施氮肥；肥力低的地块，可亩施有机肥1 000千克、尿素5~6千克、重过磷酸钙30~40千克、硫酸钾40千克做基肥，化肥要与种子相距3厘米以上，以免烧苗。根据土壤情况和大豆苗情，可以在花荚期叶面喷施微肥。

(4) 防治病虫害：主要防治食叶害虫。以化学防治为主，也可利用杀虫灯诱杀。

### 3. 幼林与大豆带状复合种植技术

(1) 翻耕整地，施足基肥：提早翻耕，为大豆创造适宜生长发育的土壤环境。在整地前或整地后亩施25~30千克过磷酸钙或30~40千克复合肥做基肥。

(2) 适期播种：根据气候条件或种植制度确定合适播种期。由于幼龄果园果树行间距宽，可以采用机械播种，具体播种和清种相同。也可以采用穴播，穴行距为0.2米×0.4米，每穴播4~5粒，亩用种量5~6千克。播后需亩用腐熟灰渣肥800~1 000千克盖种或直接用原土盖种。播后及时用乙草胺封闭防草，但要注意防止不要喷溅到果树幼苗。

(3) 苗期管理：大豆出苗后，对缺苗地块要及时补苗。

(4) 中耕除草：出苗后7~12天，结合施苗肥可进行浅中耕、适量培土，以疏松土壤，促进根系生长；在封行前，可进行深中耕高培土，垄高30厘米左右，以保持土壤良好通透性，利于根系发育，防止倒伏。

(5) 病虫害防治：出苗时应注意防治土蚕等地下害虫，盛花至结荚鼓粒期注意防治大豆卷叶螟、蚜虫、食心虫等害虫。

(6) 适时收获：当豆叶大部分正常脱落，豆荚呈现品种固有的颜色，手摇植株有轻微的响声时，抢晴及时收割，以防裂荚、脱粒。收割后，堆放2~5天，再脱粒晒干。

### 4. 马铃薯与大豆带状复合种植技术

(1) 规范起垄：采用带宽1.5米开厢模式，90厘米起垄种2行马铃薯，垄面宽55~60厘米，垄高15~20厘米，垄面呈弧形，60厘米平作套种2行大豆。

(2) 选配良种：马铃薯选用株型直立、分枝少、株高较矮（60~70厘米）的早熟型品种，如费乌瑞它、克新4号、LK99等；大豆选用耐旱、抗倒的中晚熟品种，如中黄39、齐黄34、冀豆17、陇黄2号等。

(3) 适时播种：马铃薯根据气温回升情况适时早播，时间为3月中下旬。大豆最佳播种时期为4月中、下旬，晚熟大豆品种根据当地气温变化适时早播。

(4) 合理密植：马铃薯起垄后趁墒先播种后覆膜，每垄种2行，密度为3 500株/亩左右；垄上行距40厘米、穴距25厘米左右，穴播2株，播种深度6~8厘米；播种行与垄边距8~10厘米，薯芽向上。大豆根据土壤肥力确定适当密植，每亩12 000~15 000株，带内行距40厘米、穴距12~15厘米；采用精量点播，每穴播种2~3粒，播种深度3~4厘米；待生长到3叶时，及时间苗定苗，每穴保留2株。

(5) 平衡施肥：针对马铃薯及大豆的需肥特点，底肥以有机肥为主、无机肥为辅，追肥以无机肥为主，实行平衡施肥。磷、钾肥及有机肥100%，氮肥60%做基肥，氮肥40%花期追施；为防治地下害虫，亩用50%的辛硫磷0.25千克或90%敌百虫晶体0.5千克，起垄前与化肥一起混合拌匀撒入垄底，严防芽块直接与化肥和农药接触。

(6) 壮苗控旺：当马铃薯生长至现蕾期，即块茎形成期时，对茎叶生长过旺有徒长趋势的田块，亩用 15% 的多效唑 40~50 克，兑水 40 千克，均匀喷雾。大豆采用烯效唑拌种与喷施技术相结合，控制旺长；拌种浓度为每千克种子用 5% 烯效唑（或称优康）可湿性粉剂 80~160 毫克；喷施时，在大豆分枝期（或主茎长到 5 节），亩用 5% 的烯效唑 24~48 克，或 15% 的多效唑 50~70 克，兑水 40 千克均匀喷施茎叶控旺；在大豆初花期，对个别仍旺长田块亩用 5% 的烯效唑 24~48 克，兑水 40~50 千克再次喷施。

(7) 适时收获：马铃薯植株枯萎，大部分茎叶变黄、块茎停止膨大时，及时收获。大豆在完熟期，即叶片完全脱落，茎、荚、粒呈原品种色泽，豆粒全部归圆，籽粒含水量下降到 20% 以下，摇动豆荚有响声时，即可收获。

**注意事项：**玉米与大豆带状套作时，一定要选用紧凑或半紧凑型玉米品种和耐阴抗倒、生育期较长的大豆品种，切忌选用生育期短的春播大豆品种。能源作物与大豆带状复合种植技术在华南地区应用时，大豆黄荚后应及时收获晾晒，以免遇到连雨天导致烂荚，影响大豆质量。幼林与大豆带状复合种植技术应注意选择早熟大豆品种。马铃薯与大豆带状复合种植时，马铃薯要早熟早收，马铃薯收获后要防止大豆植株倒伏。

**适宜区域：**玉米与大豆带状复合种植技术可在西南、西北、黄淮海等玉米主产区推广，能源作物（甘蔗、木薯等）与大豆带状复合种植技术可在华南地区推广，幼林与大豆带状复合种植技术可在西南丘陵地区推广，马铃薯与大豆带状复合种植技术可在甘肃等沿黄灌区早熟马铃薯区推广。

#### 技术依托单位：

##### 1. 四川农业大学（玉米与大豆带状复合种植技术）

联系地址：四川省成都市温江区四川农业大学农学院

邮政编码：611130

联系人：杨文钰，雍太文

联系电话：0835-2882004，13908160352，13980173140

电子邮箱：mssiyangwy@sicau.edu.cn

##### 2. 华南农业大学（甘蔗、木薯与大豆带状复合种植技术）

联系地址：广东省广州市天河区华南农业大学农学院

邮政编码：510642

联系人：年海

联系电话：020-85280202，13794401578

电子邮箱：hnian@scau.edu.cn

##### 3. 重庆市农业科学院特色作物研究所（幼林与大豆带状复合种植技术）

联系地址：重庆市永川区南大街科技园路 9 号

邮政编码：402160

联系人：张继君

联系电话：023-49848684，13068302054

电子邮箱：zhangjijun98765@126.com

##### 4. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所（马铃薯与大豆带状复合种植技术）

联系地址：甘肃兰州市安宁区农科院新村 1 号

邮政编码：730070

联系人：张国宏

联系电话：0931-7614895

电子邮箱：zhangguohong223@163.com

# 7

## 七、棉花

### I. 长江流域

#### (一) 棉花轻简栽培集成技术

**技术概述:** 本技术包括棉花轻简育苗移栽和麦(油)后移栽棉高产栽培技术。轻简育苗移栽是指用无土基质替代有土的营养钵,采用苗床、育苗盘和水体进行育苗,分为基质育苗、穴盘育苗和水浮育苗,是营养钵育苗的接班技术。轻简育苗获国家发明专利10件,麦(油)后移栽棉高产栽培技术于2013年获湖北省科技进步奖,棉花缓控释(失)肥目前主要是指内置微网型控缓释(失)肥,获安徽省科技进步奖。本技术依托中国农业科学院棉花研究所、湖北省农业科学院经济作物研究所和安徽省农业科学院棉花研究所等。

**增产增效情况:** 与营养钵相比较,轻简育苗表现省种省工省地50%,运苗栽苗省劲,减轻劳动强度,增产节本增效显著的“三高五省”的技术效果,棉花专业缓控释(失)肥减少施肥次数,节省化肥。推广应用麦(油)后移栽棉高产栽培技术有利于稳定长江流域棉花生产,提高农民收入,充分发挥粮棉双增产优势,增产皮棉5%~8%,增加效益150~200元/亩。

#### 技术要点:

**1. 品种选择** 选用中早熟、结铃性强的杂交棉品种。麦(油)后移栽棉产量构成以伏桃和秋桃为主,基本无伏前桃,要求品种生育期在127天内、霜前花率在85%以上、伏桃成铃率在60%以上。苗期生育进程快、结铃性强、上铃集中的中早熟杂交棉品种。

**2. 轻简育苗** 健壮苗指标:育苗期25~30天,真叶2~3片,苗高10~15厘米,子叶完整,叶片无病斑,根多根密根粗壮;离床前幼苗红茎占一半比例。移栽成活率95%,返苗期春栽5~8天,夏栽2~3天或不明显。

(1) 基质育苗要点:一是基质育苗要求联合使用育苗基质、促根剂、保水剂和保叶剂。穴盘育苗需穴盘和育苗基质等,推荐每盘100孔上下。水浮育苗需育苗盘和育苗专用基质。二是育苗设施为小拱棚、蔬菜大棚和日光温室。床址背风向阳,地势高亢,起水、排水方便,交通便利。三是建床。床底铺农膜,床底平整,床长10~12米、宽1.2米、深8~10厘米。四是精选种子。五是苗床管理。①适时播种,按照幼苗叶龄2~3片真叶,苗高10~15厘米,育苗期25~30天的标准安排播种,大型育苗基地需分期分批播种。②足墒、适宜株行距播种。出齐即灌促根剂。苗床以控为主,控温、控水和炼苗。起苗前喷施“保叶剂”可减轻离床叶片失水防萎蔫。六是栽前炼苗,幼茎红色占一半可提高抗逆能力。起苗前5~7天苗床不灌水,保持适宜含水量以方便起苗。

(2) 穴盘育苗要点：一是在苗床上紧密整齐码放 2 排穴盘，无缝隙。蔬菜大棚可以分层育苗。二是基质装盘。保水剂先充分吸足水分，均匀放入穴盘底部，再把育苗基质、干净河沙加少量水均匀混合物装满穴盘，刮平盘面，整齐码放，苗床备播。三是播前浇足底墒水，以育苗基质湿透、穴盘底部渗水为宜。四是播种，一穴播 1~2 粒，播深 1.5~2 厘米。若出现翘根加沙覆盖。五是苗床以控温为主，防高脚苗。灌促根剂 1 次，水分掌握“干长根”原则，以控水为主。六是起苗采用湿起苗方法，在起苗前 1 天灌足送苗水；干起苗方法在起苗前控水 2~3 天。每 50 株扎成一捆后用促根剂稀释液浸根 15 分钟。七是运苗盒选择长 60 厘米×宽 40 厘米×高 25 厘米，装苗 1 500 株，运输时不能挤压。

(3) 水浮育苗要点：一是育苗盘为多孔聚乙烯泡沫育苗盘，长 68 厘米×宽 6 厘米，每盘 200 穴，每穴 25 毫升。二是建池。池长 210 厘米×宽 110 厘米×深 20 厘米，四周和底部整平，用农膜铺在槽底和四周，防止营养液渗漏。每池用水浮育苗专用肥 1 包，兑水 400 千克，配成育苗营养液。三是催芽。将种子用湿毛巾包好，用保温材料包裹保温 10 小时左右，等种子破胸露白即可播种。四是播种。将干净水倒入基质并反复搅拌，使基质吸水均匀装入育苗盘上，并将基质铺紧实；将种子露白部分向下点入育苗盘中，播种结束后再捧少量基质放在育苗盘上，用直木条抹平后喷少量多菌灵即完成播种。五是室内保温保湿 2~3 天待种子顶出基质达 90% 以上即需转入室外苗床。将育苗盘放入水中漂浮，上加小拱棚，放通风口，子叶平展前棚上需加稻草或遮阳网降温。六是子叶平展 3~4 天后即将育苗盘离开营养液炼苗 3~4 次，每次炼至苗略呈萎蔫状再将苗盘放入池中，待长出部分水生根后再次炼苗，依次反复进行。

**3. 起苗运苗要点** ①起苗前炼苗。起苗前 5~7 天用 0.1% 浓度的“促根剂”随灌水施在苗床底部，此后苗床不再灌水，方便起苗。通过适当控水调节幼苗的红茎比例达到一半，此为健苗、壮苗。②起苗前苗床喷施“保叶剂”，可防幼苗萎蔫。③起苗时打开床的一头，轻轻提出棉苗带走大量的原生根，每 30~50 株扎成一小捆。④边起苗边移栽，大量幼苗运输时采用运苗箱，运苗箱长 60 厘米×宽 40 厘米×高 25 厘米；装裸苗 1 500 株，或装穴盘苗 1 000 株；也可用透气纸箱或其他容器运苗，底部和四周铺地膜，底部加水少量保持根系湿润。

#### 4. 移栽要点

(1) 合理密植：麦（油）后棉移栽密度不少于 1 500~2 500 株/亩有利夺取高产。

(2) 施足底肥，推荐施用缓控释（失）肥：将田耙 1 遍后施基肥，一般氮肥用量占全生育期用量的 25%~30%，即棉田亩用腐熟有机肥 2.5~3 吨、碳酸氢铵 20~25 千克、过磷酸钙 30~40 千克、氯化钾 15~25 千克，或优质复合肥（氮、磷、钾三要素各含 15%）30~35 千克做底肥，然后盖耙。

推荐施用缓控释（失）肥：施用方法一：80~100 千克/亩棉花专用配方缓控释（失）肥，做基肥（或移栽肥），一次性开沟均匀深撒施（露地移栽棉在移栽后 10 天内在棉行两侧开沟均匀深撒施，移栽地膜棉在移栽覆膜前，直播棉在定苗后施用），盛花期（7 月底至 8 月初）追施 5~10 千克/亩尿素。施用方法二：80~100 千克/亩棉花专用配方缓控释（失）肥加 30~50 千克饼肥，做基肥（或移栽肥），一次沟施。以上两种施用方法，8 月中旬至 9 月上旬结合治虫叶面喷施 0.5%~1.0% 尿素溶液+0.3%~0.5% 磷酸二氢钾溶液，每次用

液量 50 千克/亩，每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 3~4 次。

贴茬移栽田在返苗后追贴施。

(3) 移栽方法：一是贴茬移栽。“栽苗如同插秧”，用打洞或开沟移栽机移栽，机型有单行 2ZBX-1 型和双行 2ZBX-2 型。麦田套栽、前作休闲、前作油菜或大蒜收获后可不耕整地，实行贴茬移栽，要求土壤含水量适宜，边开沟或边打洞边加“安家水”移栽，栽前需清理地面残茬（如杂草、枯枝落叶）。前作小麦茬口也可实行贴茬移栽，播种时缩窄麦行，扩大移栽行的行宽以便于机器取土覆盖，栽前清理麦茬，栽后灌溉达到足墒，促进快速返苗发棵生长。二是旋耕移栽。带有移栽机的旋耕机实行边旋耕、边起垄、边移栽、边浇“安家水”，以及封土镇压，特别适合长江中游免耕连作多年的老棉田，机型为 2ZBX-3 型。三是人工移栽。打洞和开沟均可，要求土壤墒情适宜，幼苗根系入土深度不浅于 7 厘米；栽后及时浇足“安根水”。四是栽后返苗发棵按要求使用除草剂除草。

或参考毛树春、韩迎春主编《图说棉花基质育苗移栽》（金盾出版社，2014 年出版），或按湖北省地方标准《棉花基质育苗移栽技术规程》（湖北地方标准 DB42/T 488—2008），安徽省地方标准《棉花基质育苗裸苗移栽技术规程》（安徽省地方标准 DB34/T 864—2008）进行操作管理。

(4) 看苗化调，稳长促壮：化调原则是因苗制宜，适当提早，增加次数，加大用量。缩节胺 8~10 克/亩，一般重点抓好 4 次化调。第 1 次在棉株 7~8 叶时，第 2 次在盛蕾期（10~13 叶），第 3 次在揭膜后（初花期），第 4 次在打顶后 7~10 天。

(5) 适时施肥，防早衰：一是揭膜后施接力肥。一般在 7 月中旬结合施花蕾肥破膜起垄培土，清除田间残膜，减少田间污染。视苗情施好接力肥，每亩用腐熟饼肥 50 千克加尿素 5~7 千克（或碳酸氢铵 15~20 千克）开沟深施。同时起垄培土，便于灌水、排渍和防止倒伏。二是早施重施花铃肥。用量占总氮量的 25%~30%，追施 20~25 千克/亩氯化钾；施用时期在 7 月底前，用量占总氮量的 30%。三是普施盖顶肥。用氮量占总氮量的 10%~15%，在 8 月中旬进行。结合长势，每隔 7~10 天用 0.5% 的尿素加 0.3% 的磷酸二氢钾溶液喷雾 1 次。四是缓控释（失）盛花期（7 月底至 8 月初）追施 5~10 千克/亩尿素，或叶面喷施磷酸二氢钾。

**注意事项：**①栽爽土不栽湿土，栽高温苗不栽低温苗，遇到寒潮移栽停止。②栽后查苗补缺和补水，遇早要补水，无抗旱条件棉区不宜采用。③安全使用除草剂。生产上常见幼苗除草剂中毒症状为老小苗、僵苗，幼茎发紫，新叶迟迟不出。要求返苗发棵后按照要求使用草甘膦或敌草隆等除草剂。④加强技术培训，搞好现场指导和跟踪服务。⑤缓控释（失）肥应做底肥开沟集中深施覆土，不得穴施或满田撒施，施肥沟深度 15~20 厘米，与棉株间隔距离 30~35 厘米。⑥看苗用缩节胺进行化调，以防“疯长”。⑦低洼、容易积水以及排水不畅的棉花不宜施用缓控释（失）肥。

**适宜区域：**长江流域棉区和黄河流域育苗移栽棉区，适合黄河流域蒜套棉和蒜后棉移栽。棉花专用缓控释（失）肥仅适用长江流域棉区。

**技术依托单位：**

1. 中国农业科学院棉花研究所

联系地址：河南省安阳市开发区黄河大道中棉所

邮政编码：455000

联系人:毛树春,韩迎春,王国平,范正义

联系电话:0372-2562216,2562293

电子邮箱:hanyc@cricaas.com.cn

## 2. 湖北省农业科学院经济作物研究所

联系地址:武昌南湖瑶苑湖北省农业科学院经作所

邮政编码:430064

联系人:别墅

联系电话:027-87380003

电子邮箱:bieshu02@163.com

## 3. 安徽省农业科学院棉花研究所

联系地址:安徽省安庆市华圣路21号

邮政编码:246003

联系人:郑曙峰

联系电话:0556-5201096,13053285658

电子邮箱:cotton@ah165.net

## 4. 江西省棉花研究所

联系地址:九江县九瑞大道16千米

邮政编码:330077

联系人:柯兴盛

联系电话:13970806018

电子邮箱:jxjzlmq@163.com

## 5. 河南省农业科学院经济作物研究所

联系地址:河南省郑州市农业路1号

邮政编码:450002

联系人:杨铁钢

联系电话:13938586267

电子邮箱:zaipei@jimian.com

## 6. 湖南农业大学

联系地址:湖南省长沙市芙蓉区湖南农业大学农学院

邮政编码:410128

联系人:陈金湘

联系电话:13507312191

电子邮箱:jinxiangc@163.com

## 7. 湖南省棉花科学研究所

联系地址:湖南省常德市桥南玉霞路15号

邮政编码:415101

联系人:李景龙

联系电话:0736-7378798

电子邮箱:lijinglong888@163.com

## II. 黄淮海地区

### (一) 盐碱地棉花丰产栽培技术

**技术概述:** 盐碱地是我国宝贵的土地资源,也是发展棉花生产、提升棉花生产能力的潜力所在。针对盐碱地棉花生产中存在的单产低、投入不合理等问题,在系统研究盐碱地棉花生育规律和土壤盐分与养分变化规律的基础上,建立了以促进出苗成苗、科学运筹肥水和简化管理为核心内容的盐碱地棉花丰产栽培技术。

**增产增效情况:** 对盐碱地棉花增产、节本、增效具有重要意义。一般增产 10% 以上。

**技术要点:** ①盐碱地改良与培肥:中度和重度盐碱地先采用挖沟排碱、淡水压盐、平整土地等措施改良后植棉。无论哪种盐碱地都提倡在工程措施改良的基础上通过增施有机肥、秸秆还田等措施培肥地力。②促进出苗和成苗:轻度盐碱地直接平作,先播种后盖膜;中度盐碱地畦作,地膜覆盖在畦上;重度盐碱地采用沟棚种植,在垄上平覆地膜形成沟棚;无法造墒的盐碱地采用预覆膜栽培。③科学运筹肥料:每亩施优质土杂肥 2~3 吨,含盐量 0.2%~0.3% 的轻度盐碱地,增施磷、钾肥,过磷酸钙 70 千克/亩,尿素 26 千克/亩,硫酸钾 15 千克/亩;含盐量 0.3% 以上的中、重度盐碱地,增施磷肥和氮肥,适施或不施钾肥,过磷酸钙 60 千克/亩,尿素 25 千克/亩,硫酸钾 10 千克/亩。其中磷肥全部做基肥,氮肥和钾肥基肥占 40%,追肥占 60%。④简化管理:实行棉花粗整枝,现蕾后去掉第 1 果枝以下的营养枝,7 月 20 日前后打顶;6 月中下旬视土壤墒情和降雨进行中耕、破膜和培土。⑤合理化控:从蕾期开始化控,酌情喷施助壮素(缩节胺),掌握“少量多次、前轻后重”原则,协调营养生长与生殖生长,使之适时封行。⑥注意预测预报,防治烟飞虱、盲椿象、棉铃虫、棉蚜等害虫。⑦注意及时浇水和排涝。

**适宜区域:** 山东、河北、江苏、河南、天津等地的滨海盐碱地和内陆盐碱地。

**技术依托单位:**

#### 1. 山东棉花研究中心

联系地址:济南市工业北路 202 号

邮政编码:250100

联系人:董合忠,辛承松

联系电话:0531-83179255

电子邮箱:donghz@saas.ac.cn

#### 2. 河北省农林科学院棉花研究所

联系地址:石家庄市和平西路 598 号

邮政编码:050051

联系人:林永增

联系电话:13503335757

电子邮箱:zaipei@jimian.com

#### 3. 南京农业大学

联系地址:南京玄武区卫岗 1 号农学院

邮政编码:210095

联系人：周治国  
联系电话：13851498678  
电子邮箱：giscott@njau.edu.cn

## (二) 棉麦双高产技术

**技术概述：**棉麦双高产技术，以轻简育苗移栽为核心技术，以工厂化育苗和机械化移栽为现代农业技术，一是改棉田一年一熟棉花为棉麦两熟，采用春套棉，棉田增产一季小麦。二是传统两熟棉花套栽（种）为棉花在小麦收获后移栽即麦茬棉。小麦满幅播种，棉花提前育苗30~50天，在小麦收获后移栽，实现棉麦两熟双高产。核心技术“棉花基质育苗移栽”于2004年通过农业部组织的专家鉴定（见轻简育苗移栽）；在一系列专利技术支持下，经过示范推广，棉麦双高产技术被列为农业部《全国种植业发展第十二个五年规划》的重大技术，近几年在黄河流域棉区的河南、河北扩大推广。

**增产增效情况：**一熟棉田改春套棉可增产小麦400千克/亩上下。麦茬棉田小麦产量500千克/亩，比套种田增产100千克/亩，增产20%；籽棉产量250~300千克/亩，达到春套棉产量水平，周年增加产值500~600元/亩。

### 技术要点：

**1. 春套棉** 春套棉采用4-2式，4行小麦占地60厘米，预留棉行90厘米，每带宽150厘米。棉花选用中早熟类型转基因抗虫棉，4月初育苗，4月底或5月初移栽。移栽密度华北平原4000株/亩。或棉花4月中旬播种，地膜覆盖，收获密度4000株/亩。小麦收获期6月初，棉麦共生期30~45天。小麦采用机械化收获，采收时用铁皮包被割晒台，可保护棉花幼苗不被割伤。麦收后保留小麦残茬。早施基肥，棉花播种前在预留棉行施有机肥，三要素复合肥40千克/亩施于棉行中间覆盖，7月上旬追施尿素20千克/亩。麦套春棉提倡早打顶，一般果枝10个打顶。打顶后上部第1果枝现蕾3个提倡化学调控，亩用缩节胺5克兑水40千克，如果遇到降水出现旺长再喷1次。

### 2. 麦茬棉

(1) 小麦栽培要点：小麦选用当地耐密植的高产品种，生育期宜早，播前增施基肥抢时早播，重施有机肥，复合肥25~30千克，钾肥3~5千克，播前浇透底墒，提高整地质量，确保一播苗全苗匀；冬麦10月底播种，春麦11月下旬旋耕冬灌，灌水量40~50米<sup>3</sup>/亩，于2月中旬顶凌播种；增加播种量，按35万~40万苗/亩的基本苗确定播种量，一般播种量20~25千克/亩，早春松土划锄促壮苗，控制无效分蘖，狠抓起身肥水管理，尤其是灌浆期水分，补施孕穗肥，施尿素和钾肥，搞好病虫草害防治。3月拔节，4月孕穗，4月底至5月上旬抽穗，6月上中旬机械化收获，有效穗数37万~45万穗/亩，每穗粒数26~35粒，千粒重38~40克，产量水平350（春小麦）~500（冬小麦）千克/亩。

(2) 移栽棉高产、简化栽培要点：棉花生长生育进程：5月育苗，6月移栽，7月集中现蕾，8月集中开花，9月下旬集中吐絮，10月中下旬集中收获。

籽棉产量构成：早熟春棉籽棉250~300千克，密度2000~2500株/亩，成铃5.5万~6.5万个/亩，单铃重5.0~5.5克。短季棉籽棉200~300千克/亩，密度4500~6500株/亩，成铃4.5万~6.5万个/亩，单铃重4.0~4.5克。

棉花采用基质育苗移栽，有条件可采用工厂化育苗和机械化移栽，综合集成麦茬棉技术

为“六个一”，即：

“一种”为优良品种。选择早熟抗病转基因抗虫棉，黄河以南选用生育期 120 天以内的早熟春棉，移栽密度 2 500~3 000 株/亩；也可选用短季棉品种，移栽密度 3 500~4 000 株/亩。黄河以北只能选用短季棉品种，移栽密度 4 500~6 000 株/亩，自南向北依次增加。

“一苗”为育苗。育苗期 30~50 天，4 月底至 5 月上旬育苗，按基质苗床或基质穴盘方法育苗。育苗标准：苗高 15~20 厘米，真叶 2~3 片，栽前红茎比 50%，无病斑，根多根密根粗壮。

“一肥”为底施和追肥。旋耕前撒施底肥，N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O 为 15:15:15 的复合肥 30~40 千克/亩，7 月中旬前追施尿素 10~15 千克/亩，高肥水地可不施追肥。

“一栽”为抢时移栽。6 月上中旬抢收小麦，抓紧时间旋耕整地和施底肥。人工移栽，栽深 7 厘米以上。采用四行移栽机，移栽密度 4 000 株/亩，可移栽 30~50 亩/天，只需操作工人 5~6 人，人均移栽 5 亩/天以上，显著提高效率，节省成本。

“一水”为栽后灌溉 1 次。成苗率高达 98% 以上，返苗期 2~3 天，栽后早发。有条件地区采用滴灌或用“小白龙”带进行喷灌，可省水一半。

“一调”为打顶和化学调控。黄河以南留果枝 10~12 个/株，黄河以北留果枝 10 个/株。打顶时间不能迟于 7 月中旬，此为“时到不等枝”。打顶前期看苗看长势轻控 1~2 次，弱苗可不控；打顶后 7~10 天重控 1 次，用缩节胺 5 克/亩左右，长势旺可再控 1 次。

后期晚熟可喷乙烯利催熟，要求气温在 20℃ 以上，时间在 10 月中下旬。

**注意事项：**①选择无病或轻病地开展麦茬移栽棉花示范，杜绝麦田连续使用除草剂。②本技术须具备灌溉条件，无灌溉条件地区不宜推广。③采用综合种苗技术，先育春棉或蔬菜瓜果，移栽后再育麦茬棉，可以降低成本。④晚播小麦采用“四补一促”，即：选用良种，以种补晚；提高整地质量，以好补晚；增加播种量，以密补晚；增施肥料，以肥补晚；科学管理，促壮苗多成穗。

**适宜区域：**黄河流域棉区从北纬 32°~40°的麦棉两熟或一熟地区种植带，包括苏北、皖北、豫、鲁、冀等棉麦两熟种植带，以及华北京津唐一带的一熟地区种植带。

#### 技术依托单位：

##### 1. 中国农业科学院棉花研究所

联系地址：河南省安阳市开发区黄河大道 38 号

邮政编码：455000

联系人：王国平，韩迎春，李亚兵，杨北方

联系电话：0372-2562216

电子邮箱：maosc@163.com

##### 2. 河北省农林科学院棉花研究所

联系地址：石家庄市和平西路 598 号

邮政编码：050051

联系人：王树林，林永增

联系电话：0311-87652081

电子邮箱：zaipei@sohu.com

## Ⅲ. 西北地区

### (一) 适宜机械化采收的棉花种植技术

**技术概述：**新疆生产建设兵团棉花机械化采收试验示范应用持续了20多年，“棉花精量铺膜播种机具的研究与推广”获2008年国家科技进步二等奖。“机采棉综合配套技术产业化开发”获2008年新疆生产建设兵团科技进步奖三等奖，“棉花精量铺膜播种机具”获2007年中华农业科技奖一等奖，“棉花全程机械化配套技术研究”获2005年新疆维吾尔自治区科技进步奖二等奖等。扩大推广棉花机械化采收，发展现代农业，提高棉花竞争力。

#### 技术要点：

**1. 主要技术经济指标** 吐絮率达到95%上下，采净率达到95%上下，以保证品质和减少损失。

#### 2. 技术要点

(1) 选择对路品种 选择纤维长度长、强度大、早熟好的高产优质抗病品种。具体要求：一是超“双三零”品质，即纤维长度超30毫米、比强度超30厘牛/特克斯，纤维整齐度指数不低于85%。二是早熟好的本地审定品种，不乱引、乱种其他中熟类型品种或杂交种，更不能种植杂交种F<sub>2</sub>。三是对脱叶剂敏感，株型相对紧凑，第1节位高于地面18厘米。四是推荐一地种植一个主栽品种，提升纤维一致性水平。

(2) 合理密植，适当降低密度：按行距(66+10)厘米进行配置，平均行距38厘米，在精量点播技术的支撑下，株距一般为9.2~10.5厘米，理论株数16700~19000株/亩。各地正在示范76厘米等行，或扩大株距降低密度，以便叶片自然落入地面减少籽棉杂质含量。

(3) 宽膜覆盖：推广应用膜厚0.01毫米的地膜，在9月初人工辅助机械回收。宽膜的膜宽为130~160厘米，一膜覆盖4行；或超宽膜的膜宽为195~215厘米，一膜覆盖6行。

(4) 膜下滴灌，肥水耦合：滴灌施肥应以测土配方施肥卡上的建议施肥量为准，结合整地全层基施。一般施农家肥1~2吨/亩，或油渣80~100千克/亩，尿素40千克/亩，磷酸二铵18千克/亩，钾肥5~10千克/亩，氮磷比控制在1:(0.4~0.5)；壤土施有机肥1~1.5吨/亩或油渣50千克/亩，施尿素35千克/亩、磷酸二铵13千克/亩，少量钾肥，氮磷比控制在1:(0.35~0.4)，其他复合肥按有效成分计算施肥量。

**追肥：**为复合肥料和可溶性化学肥料。坚持以地定产、以产定肥的施肥原则，按400~450千克/亩籽棉目标产量确定施标准肥总量160~170千克/亩。

**棉花全生育期滴水次数及滴水量：**生长期滴水8~10次，总滴水量230~280米<sup>3</sup>/亩。滴水量及滴肥量如下：

4月：出苗水30~35米<sup>3</sup>/亩。

6月：滴水1~2次，正常年份第1次滴水在6月上旬，滴水量30米<sup>3</sup>/亩；6月下旬第2次滴水，滴水量20~25米<sup>3</sup>/亩，尿素2~3千克/亩。

7月初至8月初：滴水4次，每次滴水量25~30米<sup>3</sup>/亩，共滴施尿素30~32千克/亩，60%含量的磷酸二氢钾铵11~13千克/亩。

8月5~25日：滴水2~3次，每次滴水量20米<sup>3</sup>/亩，共滴施尿素5~6千克/亩，按照

时间滴水量和供肥量应呈每次递减趋势，前多后少，8月20日停肥。

(5) 化学调控：棉花采用全程化调技术，在“早、轻、勤”的原则下，因苗施调，分类指导，一般全程化学调控3~5次。

苗期：3~5叶，以促为主，促进棉株稳长早现蕾，缩节胺0.3~0.5克/亩。

蕾期：5~8叶，缩节胺0.5~0.8克/亩。

头水前：主茎叶片8~10叶，缩节胺0.8~1.5克/亩。

二水前：主茎叶片10~12叶，缩节胺3~3.5克/亩，对点片旺长棉株要及时补控，保证棉株稳健生长，减少蕾铃脱落和空果枝，提高成铃率。

打顶后：缩节胺4~6克/亩，于打顶后顶部果枝伸长100毫米时进行化调，保证顶部果枝正常生长。

对于长势旺盛、植株偏高需进行人工或机械打顶整枝作业，可有效控制生长，调整长势的一致性，为集中吐絮和机采创造条件。

(6) 打顶：北疆开始打顶时间为7月1日，结束时间为7月10日；南疆开始打顶时间为7月5日，结束时间为7月15~20日。

**3. 揭膜、回收残膜** 强制地膜回收，8月下旬揭膜和回收滴灌毛管，要揭起压入土壤的边膜，回收干净地头地边的残膜。南疆一些团场强调和实施不揭膜、不拾净残膜、不通过验收不准采收，有效控制残膜混入籽棉。

**4. 推株并垄** 8月下旬到9月上旬，对迟发旺长棉田或贪青晚熟棉田实行推株并垄，可增加通风透光，降低田间湿度，促进早熟，提早吐絮。

**5. 催熟** 吐絮率要求达到95%：选择合适的脱叶剂，如脱落宝和脱吐隆。确定合适的喷施时间。要求棉株上部的棉桃成熟度在80%以上，北疆开始时间为9月5日，结束时间为9月15日；南疆开始时间为9月15日，结束时间为9月25日。喷施药剂后的3~5天，夜间最低温度稳定在12℃以上，脱叶效果理想。

**6. 采收** 北疆开始采收时间为9月25日，采收结束时间为10月25日；南疆开始时间为10月10日，结束时间为11月20日。

(1) 调试：作业现场调试包括采棉机、打模机和田间转运车工作状态调试。

(2) 准备：采摘籽棉运输和转运籽棉拖车准备，采摘籽棉的存放准备和场地清理。

(3) 采收：按照机采操作规程进行采收。采收时间一般上午露水消退到晚上10时，可降低籽棉含水量。要求行走平稳，一般每小时行走5.8千米，确保提高采净率。

**7. 籽棉清理加工** 需安装一条完整的清理加工生产线。包括籽棉清理机（倾斜六辊清理机、铃壳大杂清理机、回收六辊清理机等），烘干机（塔式搁板烘干、管道烘干、脉冲式烘干等），轧花机，皮棉清理机（气流皮清机和锯齿皮清机等）和打包机等。

机采棉和手摘棉加工线对比：

机采棉加工线：棉模开垛机（或外吸棉管）→重杂分离机→一级烘干机→倾斜六辊清理机→铃壳大杂清理机→二级烘干机→倾斜六辊清理机→回收六辊清理机→轧花机→气流皮棉清理机→锯齿皮棉清理机→锯齿皮棉清理机→皮棉分离尘笼→打包机→棉包。

手摘棉加工线：外吸棉管→重杂分离机→籽棉清理机→轧花机→气流皮棉清理机→锯齿皮棉清理机→皮棉分离尘笼→打包机→棉包。

**8. 机械回收残膜** 籽棉采收后回收全田的残膜，可以减少籽棉“异纤”含量，提高纤

维品质，同时减少土壤残存。回收方法：用残膜回收机械进行作业，北疆农场用弹齿耙、扎膜辊收膜；南疆用专用残膜回收机收膜。

**注意事项：**①看天看地看苗，搞好肥水运筹。易发老苗棉田 8 月滴水量适当减少。在气温偏低的冷凉年景，对迟发旺长棉田、贪青晚熟棉田要适当减少滴灌氮肥用量和滴灌供水量，结束灌溉时间要适当提早。②根据品种的敏感程度调整脱叶剂的喷施量，脱叶剂喷施时间不能提早到 8 月下旬，这时仍是产量形成期。③机采棉规模化应用强调综合技术和配套技术。

**适宜区域：**西北内陆，包括新疆、甘肃、内蒙古，黄河示范需规范种植模式，配备籽棉清理机械设备等。

#### 技术依托单位：

##### 1. 新疆农垦科学院机械装备研究所

联系地址：新疆石河子市乌伊路 221 号

邮政编码：832000

联系人：周亚立

联系电话：0993-6683276

电子邮箱：zhouyl-1955@163.com

##### 2. 中国农业科学院棉花研究所

联系地址：河南省安阳市开发区黄河大道 38 号

邮政编码：455000

联系人：李亚兵

联系电话：0372-2562216，2562293

电子邮箱：criliybing@163.com

##### 3. 新疆生产建设兵团第一师农业科学研究所

联系地址：新疆阿拉尔市

邮政编码：843301

联系人：练文明

联系电话：13999677297

电子邮箱：nysnks\_36@163.com

## (二) 高密度膜下滴灌植棉技术

**技术概况：**从新技术应用情况来看，高密度种植技术、膜下滴灌技术应用面积大、增产节本效果显著。两项技术比常规密度（12 000 株/亩）和沟灌技术，可明显提高产量 10%~20%、节约肥水 30%~40%，突出解决了制约新疆棉花发展的技术和植棉效益低的难点问题。

高密度种植技术在中也存在需要解决因地制宜问题。高密度种植技术在中，考虑适宜品种（果枝不宜太长等），针对不同肥力棉田进行株行配置和冠层结构调控，通过调控措施降低弱小苗比例和空果枝率等。

**增产增效情况：**与普通种植密度相比，高密度栽培具有更大的增产效果，特别是中低产田增产效果更稳定，涌现出大面积 150~200 千克/亩超高产典型。高密度植棉技术应用面积

1 000 万亩左右,占播种面积的60%。与常规密度相比,在合理利用空间增加总铃数,提高单产方面具有更大的优势,促进新疆棉花单产再上一个台阶。

新疆已成为我国滴灌面积最大的省份之一,滴灌以其省水省肥、省力、提高棉花产量品质效益等优点将成为棉花滴灌的主要方式。据研究,膜下滴灌较常规灌可节水40%~50%,水产比可由原籽棉0.2~0.7千克/米<sup>3</sup>提高到0~1.5千克/米<sup>3</sup>,节肥30%以上,肥产比提高35%,同时可减少棉田开沟追肥和水后中耕等作业程序,降低成本,提高产量和益。

**技术模式:**目前新疆棉花高密度植棉模式主要有4种。

(1)一膜四行模式:地膜宽140~150厘米,膜上行距30+45+30厘米,交接行行距55~60厘米,株距8~10厘米,理论密度1.6万~1.8万株/亩,实际留苗1.5万~1.6万株/亩。

(2)一膜六行模式:地膜宽180厘米,膜上行距20+45+20+45+20厘米,宽窄行设置,交接行行距55~60厘米,株距12.5厘米,理论密度1.7万~1.8万株/亩,实际留苗1.5万~1.7万株/亩。

(3)机采棉模式(带状模式):采用机采棉种植模式进行种植,地膜宽1.8米,一膜六行行距配置为(10+66+10+66+10)+60厘米,行两侧各有7.5厘米的透光带,两边压膜各7.5厘米,每播幅宽210厘米,平均行距35厘米、株距10厘米,理论株数19048株/亩,机采棉种植模式通过扩大宽行、缩小窄行,较有效地解决了高密度棉田中后期的郁闭,通风透光性差的矛盾,植株长势稳健,不易烂铃,光热资源利用充分,群体优势表现突出。机采棉模式也便于棉田机械中耕、追肥、化调等作业,具有较好的增产潜力。

(4)一膜八行模式:地膜宽2.3米,行距配置(10+55+10+55+10+55+10)+60厘米,边行两侧各有5厘米的透光带,两边压膜各7.5厘米,每播幅宽265厘米,平均行距33.12厘米,株距10厘米,理论株数20 125株/亩,适合面积大、土地平整、大型机具播种作业,90%以上棉田采用宽膜和超宽膜(140~230厘米)。

**技术要点:**

(1)精细整地,包括:秋翻冬春灌或茬灌,耕深25~28厘米,耱地保墒,播前整地及化学除草,种子人工粒选,精量播种等。采用“一膜两管四行”“一膜一管四行”和“一膜两管六行”毛管布置模式。生产上基本上形成两种灌溉模式,模式一“完全滴灌”,模式二“播前沟灌+滴灌”。

(2)滴灌带选择。壤土选择滴头流量为2.2~2.6升/小时,滴头间距0.3米;黏土应选择滴头流量为1.8~2.2升/小时,滴头间距0.3~0.35米;戈壁地及沙土地应选择滴头流量为2.6~3.0升/小时,滴头间距0.25厘米。铺膜质量达到“严、平、直、紧、实”五字标准。

(3)滴灌与施肥结合。第1水6月上中旬,推荐滴施尿素2~3千克/亩,滴水量20~25米<sup>3</sup>/亩;干播湿出棉田5月下旬滴头水,第1水滴20米<sup>3</sup>/亩,10天后滴第2水20米<sup>3</sup>/亩,6月下旬滴第3水25米<sup>3</sup>/亩,7月每7~8天1次,每次25~30米<sup>3</sup>/亩,8月10天滴1次,每次20~25米<sup>3</sup>/亩;9月上旬最后1次,滴水量10~15米<sup>3</sup>/亩,全生育期滴灌8~10次,滴水量250~280米<sup>3</sup>/亩;戈壁地滴灌10~12次,用水量320~350米<sup>3</sup>/亩;下潮地全生育期滴灌6~8水,用水量200~240米<sup>3</sup>/亩。滴灌与氮肥结合,每次滴灌根据棉株长势滴施尿素2~4千克/亩,全生育期滴施尿素30千克/亩左右。

(4) 滴灌与化调紧密结合。真叶 2~3 片时第 1 次化控，缩节胺 1.2~1.5 克/亩。根据气候、土壤墒情进行化控，一般掌握的原则是滴灌即化调，旺长棉田先化调再滴灌，可控制大叶片长叶柄；一般长势棉田边滴灌边化调。缩节胺用量，盛蕾期 2~2.5 克/亩，兑水 30 千克/亩；盛花期 4~4.5 克/亩，兑水 30 千克/亩叶面喷洒；打顶后当顶部果枝伸展到 5~7 厘米时 6~8 克/亩，兑水 30 千克/亩叶面喷洒。戈壁地前期根据棉苗长势酌情化控。

(5) 严格执行棉花采摘和运输管理办法，彻底杜绝“三丝”污染，保证质优和朵朵归仓。棉铃开裂后 5~7 天采收，前期花 10 天左右采摘 1 遍，中后期花 12~15 天采摘 1 遍。做好分摘、分晒、分存、分售工作。做到“三分开”，即好花和僵瓣花分开、大田花和种子花分开、霜前花和霜后花分开。

**注意事项：**①棉花滴灌时间和次数应根据地块土质情况掌握好滴水次数和施肥量。②做好预测预报及信息，实施统防统治，提高病虫害综合防治水平。③新推广地区要加强技术培训，注意典型引路。

**适宜区域：**南疆、北疆和东疆。

**技术依托单位：**

**1. 新疆农业科学院经济作物研究所**

联系地址：新疆乌鲁木齐南昌路 403 号

邮政编码：830091

联系人：艾先涛，郑巨云

连续电话：13150345120，15999195760

电子邮箱：yixiantao@sina.com

**2. 新疆维吾尔自治区农业技术推广总站**

联系地址：新疆乌鲁木齐胜利路 157 号

邮政编码：830049

联系人：赵红山，秦刚

联系电话：0991-2854135，2808483

# 8

## 八、油 菜

### (一) 油菜机械化生产技术

**技术概述：**该技术主要针对油菜规模种植户，通过选择适合油菜机械化生产的抗倒抗裂角品种、机械播种、使用缓释肥料、机械收获等内容，解决传统油菜种植用工多、费工费时和比较效益低等难题。

**增产增效情况：**和传统的生产方式相比，每亩节省用工4~5个，加上节肥、省种等综合效益，每亩可节本增效200~300元。

#### 技术要点：

**1. 播前造墒** 在前茬水稻收割前15天将稻田排水落干，水稻收获后晒田3~5天。

**2. 品种选用** 选用抗倒、抗裂角、株高170厘米左右、株型紧凑等适宜机械化收获的高产、抗病、双低油菜品种。

#### 3. 机械播种

(1) 播前灭草：杂草较重的田块在播种前5~7天亩用10%草甘膦水剂100毫升兑水50千克均匀喷雾，灭生除草。

(2) 机械直播：选用2BFQ-6型油菜精量直播机，亩用种量150~200克、45%的氮磷钾复合肥或油菜专用肥40千克左右在适宜播种期内抢墒或雨前机械条播，行距设置为25厘米，播种深度控制在1.0~2.0厘米。

(3) 机械喷播：在没有精量播种机或播种机无法进地的情况下，可先用药剂拌种后与肥料混匀，用喷雾器喷播，简便易行、成本低、效率高。

#### 4. 田间管理

(1) 平衡施肥：机械播种时重施基肥。基肥推荐施用油菜专用配方肥或缓释肥(N:P:K=16:16:16)40千克/亩、硼砂1~1.5千克/亩。5叶期亩施尿素6~8千克提苗，12月下旬至翌年1月上旬亩施尿素6~8千克做腊肥。没有施用硼肥的田块在蕾薹期每亩用50克硼肥兑水50千克混合喷施。

(2) 化学除草：播种后2~3天内用50%乙草胺60毫升兑水40千克喷施，进行封闭除草。油菜出苗后，禾本科杂草发生较重的田块可在杂草初期(3~5叶期)亩用烯草酮乳油(有效成分120克/升)30~40毫升兑水50千克均匀喷雾，阔叶杂草发生较重的田块可亩用50%高特克悬乳剂30~40毫升兑水50千克均匀喷雾。

(3) 清沟排渍：播种后及时清理厢沟，春后及时清沟排渍，确保田间无渍水。

(4) 病虫害防治：冬前重点防治蚜虫、菜青虫，初花期重点防治菌核病。

#### 5. 适时收获

(1) 联合收获：茬口矛盾不大的田块可在全田所有油菜植株角果呈现枇杷黄色、籽粒含

水量降至 20% 以下时用 4LL-2.0D 型油菜联合收获机一次收获。

(2) 分段收获: 现有推广的油菜品种均可采用分段收获, 在全田 80% 左右角果呈枇杷黄时, 采用 4SY-2.0 型油菜割晒机割倒, 3~5 天后用 4SJ-1.8 型自走式捡拾脱粒机捡拾脱粒。

**6. 秸秆处理** 在收割机上安装喷雾施药装置, 每亩喷施 15 克复合生物菌剂, 既可加快油菜秸秆腐熟, 还可以加快菌核覆秸, 有效提高土壤肥力, 降低后季菌核病的发生。

**注意事项:** 一是注意机械直播全苗, 培育壮苗。二是优化肥料运筹, 重施底肥, 尤其适当增施磷钾肥防倒伏。三是注意花期防治菌核病和防倒伏。四是掌握适宜收获时期, 降低机械收获损失率。

**适宜区域:** 长江流域油菜主产区, 选择地势平坦、适合机械操作、排灌方便的田块。

**技术依托(建议)单位:**

#### 1. 中国农业科学院油料作物研究所(机械栽培)

联系地址: 武汉市武昌区徐东二路 2 号

邮政编码: 430062

联系人: 廖 星, 张春雷

联系电话: 027-86819709, 13517247886

电子邮箱: clzhang@vip.sina.com, liaox@oilcrop.cn

#### 2. 农业部南京农业机械化研究所(播收机械)

联系地址: 江苏省南京市玄武区中山门外柳营 100 号

邮政编码: 210014

联系人: 吴崇友

联系电话: 13605195485

电子邮箱: cywu59@sina.com

#### 3. 华中农业大学(机械直播)

联系地址: 湖北省武汉市狮子山街 1 号

邮政编码: 430070

联系人: 廖庆喜

联系电话: 13871094327

电子邮箱: liaoqx@mail.hzau.edu.cn

#### 4. 浙江省农业科学院(机械喷播)

联系地址: 浙江省杭州市石桥路 198 号

邮政编码: 310021

联系人: 张冬青, 张尧锋

联系电话: 0571-86404096

电子邮箱: dq\_zhang@126.com

## (二) 油菜轻简高效栽培技术

**技术概述:** 该技术主要针对中小油菜种植户, 通过改翻耕为免耕、改移栽为摆栽, 降低劳动强度, 减少播栽成本, 提高油菜种植效率和经济效益。

**增产增效情况：**免耕不需要翻耕整地，每亩节约整地费50~60元，在适当增加密度的措施下免耕油菜亩产可与翻耕油菜亩产接近。机开沟免耕摆栽比人工移栽效率提高1倍以上，还有利于抗渍增产，比传统移栽亩增产25~30千克。

## A. 免耕直播栽培技术

### 技术要点：

1. **茬口选择** 前茬作物不能生育期过长、成熟过迟。  
2. **品种选用** 选择耐密植、抗病、抗倒性好的品种。  
3. **播种准备** 播种前施入底肥，开好“三沟”。可适当进行种子处理，提高发芽成苗率。

4. **适期早播** 应抢时早播，播期最迟不超过10月底。

5. **合理密植** 直播油菜密度2.5万~3.0万株/亩。肥田、早播、施肥水平高的田块适当稀植，瘦苗、迟播和施肥水平低的田块适当密植。

### 6. 田间管理

(1) **施肥。**采用前促施肥法，即基肥足，苗肥早，薹肥稳，促使冬春双发。亩施肥量为纯氮12~15千克、过磷酸钙25千克、氯化钾8千克、硼砂1~1.5千克，氮肥按底肥：苗肥：腊肥：薹肥30%：30%：20%：20%合理运筹，磷钾硼肥做底肥。

(2) **灭茬除草。**

(3) **渍害防治。**长江流域油菜要避免渍害，确保沟沟相通，排灌方便。

(4) **病害防治。**初花期做好菌核病的防治，必要时在盛花期再防治1次菌核病。

7. **适时收获** 两段收获的适宜收获时间在油菜终花后30天左右。即以全田有2/3的角果呈黄绿色，主轴中部角果呈枇杷色，全株仍有1/3角果显绿色时收获为宜。采用机械联合收获的田块其收获时间应推迟5~7天。

**注意事项：**一是直播油菜要做到直播全苗、匀苗。二是及时防除杂草，严禁草欺苗。三是合理施肥，免耕直播油菜生育后期要追施薹肥，防止脱肥早衰。四是防治菌核病。

**适宜区域：**长江流域油菜产区。

### 技术依托（建议）单位：

#### 1. 华中农业大学植物科学技术学院

联系地址：湖北省武汉市狮子山街1号

邮政编码：430070

联系人：周广生

联系电话：027-87281507

电子邮箱：zhougs@mail.hzau.edu.cn

#### 2. 中国农业科学院油料作物研究所

联系地址：武汉市武昌区徐东二路2号

邮政编码：430062

联系人：马霓

联系电话：027-86739796

电子邮箱：mani2006@126.com

**3. 全国农业技术推广服务中心**

联系地址：北京市朝阳区麦子店 20 号楼

邮政编码：100125

联系人：汤 松

联系电话：13391889111

电子邮箱：tangsong@agri.gov.cn

**4. 湖北省油菜办公室**

联系地址：武汉市武珞路 519 号省农业事业大厦

邮政编码：430070

联系人：段志红

联系电话：027-87860384

**5. 江西省农业技术推广总站**

联系地址：江西省省政府大院农业厅 14 楼

邮政编码：330046

联系人：周培建

联系电话：0791-6237919

电子邮箱：dashanhuang@163.com

**6. 安徽省农业技术推广总站**

联系地址：安徽省合肥市美菱大道 421 号

邮政编码：230071

联系人：邢 君，刘 磊

联系电话：0551-2625566

电子邮箱：ahnjzsj@163.com

**7. 重庆市农业技术推广总站**

联系地址：重庆市北部新区黄山大道东段 186 号

邮政编码：401121

联系人：刘 丽

联系电话：13368367639

**8. 江苏省作物栽培技术指导站**

联系地址：南京市龙江小区江苏农林大厦 1313 室

邮政编码：210013

联系人：陈 震，束林华

联系电话：025-86263333

电子邮箱：chengz@jsagri.gov.cn

**9. 湖南省农业厅粮油作物处**

联系地址：湖南长沙市开福区教育街 66 号

邮政编码：410005

联系人：宋志荣

联系电话：13574183196

### 10. 云南省农业科学院经济作物研究所

联系地址：昆明市北郊龙头街云南省农业科学院经作所

邮政编码：650205

联系人：符明联

联系电话：13708703226

电子邮箱：fml0871@yahoo.com.cn

### B. 油菜机开沟免耕摆栽技术

#### 技术要点：

1. 前茬水稻收获 采用联合收割机收获，稻草整齐摆放田间，或切碎均匀抛撒还田，留茬高度不超过 10 厘米。

2. 开沟起垡做畦 水稻收获后，用钉耙或专用开沟机开沟起垡，土垡均匀摆放在沟的两侧，形成凹槽形畦面，畦宽 90 厘米，沟宽 30 厘米。

3. 施足基肥 基肥和苗肥一次施入畦面上，稻草切碎还田的基肥随开沟时施于土垡下或在收稻前提前套施。

4. 提高移栽质量 菜苗紧贴于畦面两侧土垡的内侧摆放，随手用土块压根，确保根土紧密接触。每畦栽两行，株距 15~18 厘米，每亩栽 7 000 株左右。

5. 覆盖稻草 对于稻草未切碎的田块，每栽好一畦或在全部栽好后，将稻草均匀铺放在畦面中间。

6. 清沟培土 栽后须及时清沟理墒，沟土均匀覆盖在稻草上。同时抓好常规田间管理。

注意事项：①根土必须紧密接触，用土块压根。②基苗肥一次施用。③栽足密度。

适宜区域：土壤持水量大的稻后油地区。

#### 技术依托单位：

#### 1. 江苏省作物栽培技术指导站

联系地址：南京市龙江小区江苏农林大厦 1313 室

邮政编码：210013

联系人：陈震

联系电话：025-86263333

电子邮箱：chengz@jsagri.gov.cn

#### 2. 江苏太湖地区农业科学研究所

联系地址：江苏苏州市相城区望亭镇北

邮政编码：215155

联系人：沈明星 孙华

联系电话：13506137632, 13506213412

电子邮箱：sunhqzy@163.com

#### 3. 溧阳市作物栽培技术指导站

联系地址：溧阳市溧城镇南环路 18 号

邮政编码：213300

联系人：李建卫  
联系电话：0519-87269637  
电子邮箱：jslyhwp@163.com

### (三) 油菜主要灾害防控技术

#### A. 油菜“一促四防”抗灾技术

**技术概述：**我国油菜生产普遍存在土壤缺硼、菌核病发生严重、后期高温逼熟等灾害问题，而传统油菜防灾防病技术烦琐低效。根据油菜生产特点，在初花期叶面喷施速效硼、杀菌剂、磷酸二氢钾，可实现油菜“一促四防”，有效促进油菜后期生长发育，防花而不实、防菌核病、防“老鼠尾巴”、防高温逼熟，确保油菜高产稳产。

**增产增效情况：**2012年春季，在湖北武穴、蕲春以及湖南衡阳等地推广“一促四防”技术试点发现，当地油菜菌核病明显减轻，结实率提高，千粒重增加，抗倒性增强，单产比对照提高10%~15%。

##### 技术要点：

**1. 药肥配方** ①长江流域产区：降低油菜菌核病和增加千粒重为主，每亩可一次性混配喷施以下几种药剂：40%菌核净可湿性粉剂或咪鲜安（亩用量100克）+磷酸二氢钾（亩用量100克）+速效硼（有效硼含量>20%，亩用量50克）。机动喷雾器亩用药液量12~15千克，一般手动喷雾器不少于30千克。（注：咪鲜安不但抗菌核病能力最强，而且能在叶片形成保护膜，可持久防止菌核病侵染）。②北方春油菜产区：在预防菌核病的基础上，应增加防治蚜虫的药剂：40%菌核净可湿性粉剂或咪鲜安（亩用量100克）+磷酸二氢钾（亩用量100克）+速效硼（有效硼含量>20%，亩用量50克）+25%吡蚜酮悬浮剂（亩用量24克）。机动喷雾器亩用药液量12~15千克，一般手动喷雾器不少于30千克。

**2. 防治时间** 油菜初花期是“一促四防”的关键时期，即从全田油菜开始开放第1朵花至全田有25%植株开花。喷施时间最好选在晴天无风上午10时以后和下午5时前无露水时喷施。要注意喷洒均匀，尤其是要注意喷到下部叶片。应留意气象预报，避免喷施后24小时内下雨，导致油菜“一促四防”效果降低。

**3. 防治方式** 建议由各地植保专业队的机动喷雾器统一喷施。

**技术依托单位：**中国农业科学院油料作物研究所

**联系地址：**武汉市武昌区徐东二路2号

**邮政编码：**430062

**联系人：**张学昆

**联系电话：**13720301916

**电子邮箱：**zhangxk@oilcrops.cn

#### B. 油菜主要害虫防治技术

**技术概述：**油菜蚜虫、小菜蛾及地下害虫是我国油菜生产的主要害虫，常年均有较大面积的发生，如果防治不当，往往造成很大损失。蚜虫危害后一般可造成油菜减产5%~

20%，严重的达40%以上，甚至绝收。小菜蛾危害造成的损失为15%~30%，严重的达70%以上。地下害虫造成的损失一般为5%~10%，严重的达30%以上。根据不同害虫危害特点和发生时期，选择适当的药剂和正确的防治方法，可大大提高对害虫的防效，实现增产增效。

**增产增效情况：**2011年在合肥试验表明，采用该技术防治蚜虫，油菜千粒重平均增加6.7%，菌核病率减轻45.6%，平均增产13.9%，最多增产44.08%，亩增收100元左右。

#### 技术要点：

**1. 防治蚜虫** 根据蚜虫发生的自身规律，蚜虫防治应抓住3个关键时期施药：第1是苗期（3片真叶），第2是蕾薹期，第3是花角期。根据蚜虫的发生量来决定是否施药，当苗期有蚜株率10%~30%，花角期有蚜枝率达到10%时，进行防治。可选用10%吡虫啉可湿性粉剂2500~4000倍液，或48%噻虫啉悬浮剂2000~3000倍液，或5%高效顺反氯氰菊酯乳油2000倍液喷雾防治。此外，还可采用10%吡虫啉可湿性粉剂，每亩40克拌土底施于播栽穴，对蚜虫具有长效防控效果。

**2. 防治小菜蛾** 由于小菜蛾易产生抗药性，因此，在防治小菜蛾时需交替使用不同药剂，避免同一种药剂连续多次使用，一般一种药剂连续使用最多不超过3次。当小菜蛾2~3龄幼虫百株虫量在20头左右时开始施药，可选用4.5%高效氯氰菊酯乳油30~50毫升/亩，或21%毒死蜱乳油50~60毫升/亩，或6%阿维高氯乳油2500~3000倍液，或5%高效顺反氯氰菊酯乳油3000倍液，或2.5%敌杀死乳剂700倍液，或1.8%阿维菌素乳油20~30毫升/亩，或菜喜悬浮剂1000~1500倍液，或Bt乳剂500~1000倍液，在小菜蛾2~3龄幼虫高峰期喷雾防治。

**3. 防治地下害虫** 危害油菜的地下害虫主要是地老虎和蛴螬。

(1) 防治地老虎：地老虎的防治指标为定苗前每平方米有幼虫0.5~1头，或定苗后每平方米有幼虫0.1~0.3头（或百株幼苗上有幼虫1~2头）进行防治。幼虫3龄前用喷雾，或撒毒土进行防治。3龄后，田间出现断苗，用毒饵或毒草诱杀。可选用50%辛硫磷乳油50毫升/亩，或2.5%溴氰菊酯乳油或40%氯氰菊酯乳油20~30毫升/亩，或90%晶体敌百虫50克/亩，兑水50千克喷雾。也可选用2.5%溴氰菊酯乳油90~100毫升，或50%辛硫磷乳油500毫升或90%晶体敌百虫500克加水适量，喷拌细土50千克，配成毒土，每亩用20~25千克毒土撒施于幼苗根际附近。防治3龄以上较大幼虫时，采用毒饵或毒草诱杀。毒饵可选用90%晶体敌百虫500克，或50%辛硫磷乳油500毫升，加水2.5~5.0千克，喷在50千克碾碎炒香的棉籽饼、豆饼或麦麸上，每亩用5千克毒饵于傍晚在受害油菜田间每隔一定距离撒一小堆，或在油菜根际附近围施。毒草可用90%晶体敌百虫500克，拌切成3.3厘米左右长的鲜嫩杂草或菜叶75~100千克，在田间每隔一定距离堆放一小堆，每亩用量15~20千克。也可用48%乐斯本乳油或50%辛硫磷乳油1000~2000倍液，或2.5%高效氯氰菊酯乳油2000倍液，或90%晶体敌百虫800~1000倍液灌根，每穴灌液500克。此法也可以防治蝼蛄、金针虫等其他地下害虫。

(2) 防治蛴螬：蛴螬的田间防治指标为每平方米虫口2~3头。可选：50%辛硫磷乳油1000倍液，或25%爱卡士乳油1000倍液，或80%敌百虫可溶性粉剂1000倍液，喷雾或灌根。也可播种前结合耕地每亩用3%米乐尔颗粒剂160克或5%倍腈松颗粒剂2.5~3千克拌细土300千克，耕耙前撒施；也可用种子与50~75%辛硫磷2000倍液按1:10拌种；或

20%甲基乙硫磷乳油 1 千克拌种 250~500 千克防治。此法也可以防治蝼蛄、金针虫等地下害虫。

**注意事项:** 使用药剂防治害虫时, 应交替使用不同类型的药剂, 避免长期或多次使用同一种药剂, 以免害虫很快产生抗药性。同时还应结合农业防治、物理防治等措施进行综合防治。

**技术依托单位:** 安徽省农业科学院作物研究所

**联系地址:** 合肥市农科南路 40 号

**邮政编码:** 230031

**联系人:** 胡宝成, 侯树敏

**联系电话:** 0551-62160437, 13966681406

**电子邮箱:** baochenghu2006@126.com, shuminhou@126.com

### C. 油菜封闭除草新技术

**技术概述:** 油菜封闭除草技术是一种油菜播后芽前或移栽前使用除草剂在土壤表面形成一层药膜, 杂草在出苗时由于其生长点接触覆盖在土壤上的药膜而达到除草效果的除草技术。土壤翻耕后, 下层种子开始接触氧气, 短时间内可出现一个杂草萌发高峰, 影响油菜壮苗的培育。进行土壤封闭除草是最经济、简便的化学除草模式, 主要优点是杀草谱较宽、药效期较长、可控制杂草出土、省工、肥料利用率高、增产显著。

**增产增效情况:** 采用该除草技术可每亩增产油菜籽 10 千克左右, 节约成本 30 元, 亩增收 80 元左右。

#### 技术要点:

(1) 播前土壤处理: 氟乐灵用法: 在苗床、直播田和移栽田使用时, 先整平土地畦面, 每亩用氟乐灵 48%乳油 100~150 毫升, 兑水 40~50 千克全田畦面喷雾。喷完药后随即耙地混土, 耙深 3~5 厘米, 5~7 天后播种或移栽。

(2) 播后苗前土壤处理: 每亩用乙草胺 50%乳油 60~80 毫升或甲草胺 48%乳油 200 毫升或丁草胺 60%乳油 100~130 毫升, 在苗床或直播油菜田播种后出苗前兑水 40~50 千克全田土表喷雾; 移栽油菜田在移栽活棵后兑水全田土表喷雾。乙草胺单位面积用量根据土壤有机质含量的高低而不同。土壤有机质含量较高时用高限, 反之用低限。

**注意事项:** ①进行土壤处理, 一定要整平耙细, 并且喷药均匀, 否则影响药效。②严格按照规定的用量、方法和时期用药。③氟乐灵容易挥发, 施药时宜在风速小、气温较低的傍晚或阴天进行; 由于氟乐灵只对萌发的杂草幼芽有效, 故不宜在杂草出苗后使用。④二甲戊灵、乙草胺、甲草胺、丁草胺等在土壤墒情好时, 药效发挥较好, 土壤干旱时, 应及时灌溉。⑤乙草胺在低温多雨和涝洼地药害严重, 容易造成死苗现象。

**技术依托单位:** 中国农业科学院油料作物研究所

**联系地址:** 武汉市武昌区徐东二路 2 号

**邮政编码:** 430062

**联系人:** 刘胜毅

**联系电话:** 13871106884

**电子邮箱:** liusy@oilcrops.cn

## D. 油菜根肿病综合技术

**技术概述:** 针对成都平原及长江中上游地区十字花科作物根肿病发生日趋严重,严重影响十字花科、特别是油菜的栽培和生产等问题,研究制定了科佳防治油菜根肿病发生和危害的综合应用技术。通过连续两年应用,对油菜根肿病的防治效率可达 80%以上,油菜增产 10%~15%,发生危害严重地块的增产可达 20%;科佳高效低毒、对环境、人畜无毒副作用,是环境友好型农药,有利于油菜种植业的可持续发展。

**增产增效情况:** 应用科佳进行苗床喷雾处理,直接提高移栽苗利用率 40%~70%,减少种子费用约 50%;大田应用科佳进行综合防治,根肿病防效达 80%以上,油菜增产 10%~15%,两项合计直接增收 25~30 元/亩。同时,科佳高效低毒、对人畜无害的特性,为油菜根肿病防治技术的长期可持续利用奠定了基础。

**技术要点:** 移栽油菜苗床处理是关键:深翻耕苗床后用科佳 500 倍液喷雾均匀处理土壤后播种。播种后 30 天进行移栽,移栽时淘汰根部被侵染的幼苗,移栽后配制 2 000 倍科佳液用作定根水同时防治根肿病,15 天后再用科佳进行二次灌穴防治。直播油菜选择 300~500 倍科佳液拌种,播种后 30 天灌穴防治,防效良好。

**注意事项:** 根肿病的防治重在提前预防,一旦作物遭到病菌侵染再用药毫无防治效果,因此在有根肿病发生的田块必须注重提前施药,以预防防治为主。

**适宜区域:** 成都平原、长江上游及国内类似生态根肿病发生地区。

**技术依托单位:** 四川省农业科学院植物保护研究所

联系地址:成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码:610066

联系人:刘勇,杨晓蓉

联系电话:13111882191,028-84504089、84504085

电子邮箱:liuyongdr@163.com

# 9

## 九、花生

### (一) 花生单粒精播节本增效高产栽培技术

**技术概述：**花生单粒精播能够保证花生苗全、苗齐、苗匀、苗壮，进一步提高幼苗素质。再配套合理密植、优化肥水、中耕培土等措施，能够显著提高群体质量和经济系数，有效解决花生生产中存在的花多不齐、针多不实、果多不饱的主要问题，充分挖掘花生高产潜力，同时节约生产用种，对进一步提高我国花生生产水平具有十分重要意义。

**增产增效情况：**该技术较常规播种平均增产 5.5%，亩节约种子（荚果）5.4 千克，亩增效 210 元（平均亩产按 500 千克计），增产增效十分显著。

#### 技术要点：

- 1. 精选种子** 精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率 $\geq 95\%$ 的种子播种。
- 2. 平衡施肥** 根据地力情况，配方施用化肥，确保养分全面供应。增施有机肥，精准施用缓控释肥，确保养分平衡供应。施肥要做到深施，全层匀施。
- 3. 深耕整地** 选择土壤肥力中等及以上地块，适时深耕翻，及时旋耕整地，随耕随耙耱，清除地膜、石块等杂物，做到地平、土细、肥匀。
- 4. 适期足墒播种** 5 厘米日平均地温稳定在  $15^{\circ}\text{C}$  以上，土壤含水量保持  $65\% \sim 70\%$ ，北方春花生适期为 4 月下旬至 5 月中旬播种，南方春秋两熟区春花生为 2 月中旬至 3 月中旬，秋花生为“立秋”至“处暑”，长江流域春夏花生交作区为 3 月下旬至 4 月下旬。麦套花生在麦收前 10~15 天套种，夏直播花生应抢时早播。
- 5. 单粒精播** 单粒播种，亩播 13 000~16 000 粒，播深 2~3 厘米，播后酌情镇压。密度要根据地力、品种、耕作方式和幼苗素质等情况来确定。肥力高、中晚熟品种、春播、覆膜、苗壮宜降低密度，反之则增加密度。覆膜栽培，膜上筑土带 3~4 厘米高。当子叶节升至膜面时，及时将播种行上方的覆土摊至株行两侧，宽度约 10 厘米、厚度 1 厘米，余下的土撒至垄沟。
- 6. 肥水调控** 花生生长关键时期，遇旱适时适量浇水，遇涝及时排水，确保适宜的土壤墒情。花生生长中后期，酌情化控和叶面喷肥，确保植株不旺长，不脱肥。
- 7. 中耕培土** 春花生培土要在盛花期花生封垄前进行，麦套花生在始花前进行。培土要做到沟清、土暄、垄腰胖、垄顶凹，便于更多的果针入土结实。
- 8. 防治病虫害** 采用综合防治措施，严控病虫害危害，确保不缺株，叶片不受危害。

**注意事项：**花生单粒精播要注意精选种子，密度要重点考虑幼苗素质。苗壮，单株生产力高，降低播种密度，反之则增加播种密度。

**适宜区域：**适合全国花生中高产田。

**技术依托单位：**山东省农业科学院，山东省农业技术推广总站

联系地址：济南市工业北路 202 号，济南市历下区十亩园东街 7 号

邮政编码：250100，250013

联系人：万书波，曾英松

联系电话：0531-83178127，67866303

电子邮箱：wansb@saas.ac.cn，zengys0214@sina.com

## （二）花生夏直播生产技术

**技术概述：**小麦套种花生，由于难以提高播种质量、不易全苗、易形成高脚苗、不便于小麦机械收获和花生机械播种等问题，近几年发展受到限制。花生夏直播生产技术不仅能够有效解决麦套花生费工、播种质量差、苗期长势弱等主要问题，而且便于小麦机收和花生机播，便于花生整地、施肥、播种，省时省工，在小麦、花生两熟区农民容易接受，发展前景广阔。

**增产增效情况：**该技术可以节省大量劳动力，便于两熟花生机械化生产，提高花生种植效益，一般增产增效 10% 以上。

### 技术要点：

**1. 精选种子** 选择适于晚播、早熟的高产优质小麦品种；花生选择增产潜力大、品质优良、综合抗性好的早熟或早中熟品种，精选种子，确保种子纯度，大小均匀一致。

**2. 抢时早播** 前茬小麦收后，应及时早种，越早越好。一般应在 6 月 15 日前完成播种，黄淮海北部地区也可在 6 月 20 日前完成播种。

**3. 增加密度** 较春花生加大密度，确保大花生每亩播种 19 000~22 000 粒，小花生每亩播种 22 000~24 000 粒。

**4. 加强田间管理** 将前茬作物与花生需肥综合考虑，重施前茬作物，轻施花生。苗期重点防治蚜虫，结荚初期注意控制营养生长，防旺长防倒伏，生长中期重点防治棉铃虫和蛴螬，后期重点防治叶斑病保叶防早衰。

**5. 适时晚收** 夏直播花生产量形成期短，应尽量晚收，以延长荚果充实时间，提高荚果饱满度和产量。适宜收获期为 10 月上旬。

**注意事项：**播种时要抢时争墒，保证播种密度。夏花生对于旱十分敏感，尤其是盛花和大量果针形成下针阶段（7 月下旬至 8 月上旬）是需水临界期，干旱时应及时灌溉。

**适宜区域：**适宜在山东、河南、河北以及苏北、淮北和辽宁南部等麦油两熟区推广。

### 技术依托单位：

#### 1. 河北省农林科学院粮油作物研究所

联系地址：河北省石家庄市槐北路 465 号

邮政编码：050031

联系人：李玉荣

联系电话：0311-87670656

电子邮箱：liyrl@163.com

#### 2. 山东省农业技术推广总站

联系地址：济南市历下区十亩园东街 7 号

邮政编码：250013

联系人：曾英松  
联系电话：0531-67866303  
电子邮箱：zengys0214@sina.com.cn

### 3. 河南省农业科学院经济作物研究所

联系人：汤丰收  
联系电话：0371-65715912  
电子邮箱：fshtang@126.com

### 4. 山东农业大学

联系人：李向东  
联系电话：0538-8241194  
电子邮箱：lixdong@sdau.edu.cn

## (三) 花生逆境栽培技术

### A. 旱灾防控技术

**技术概述：**我国干旱半干旱地区面积约占总面积的51%。尤其在我国北方，70%以上的花生种植在缺少灌溉条件的土壤上，全国常年因干旱引起的花生减产率平均在20%以上，严重者甚至绝产。山东省农业科学院、山东农业大学、青岛农业大学等单位联合攻关完成了“十一五”国家科技支撑计划课题“花生优质安全增效生产技术研究示范”“花生抗灾与节本增效关键技术研究示范”，并经过科学技术部验收，研究建立了室内高渗溶液萌发抗旱鉴定技术，完善了生育期内抗旱性综合评价技术，建立了较为完善的花生抗旱评价体系；明确了花生耐旱的生理适应机制；确定了花生土壤水分胁迫阈值，筛选出了抗旱品种，部分内容形成了农业行业标准《旱薄地花生高产栽培技术规程》(NY/T 2403—2013)，在此基础上建立了花生旱灾防控技术，对保障主产区花生高产、稳产意义重大，是保障我国油料安全的有效措施。

**增产增效情况：**通过花生旱灾防控技术的应用，能减少花生产量损失15%左右。

#### 技术要点：

**1. 选用抗旱品种** 选用抗旱性强、适应性广的中熟或中早熟花生品种。精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率高的种子。根据土传病害和地下害虫发生情况选择当地适宜的药剂拌种或种子包衣。提倡应用保水剂或抗旱剂等药剂拌种技术。

**2. 增施有机肥和缓释肥** 适当增施有机肥，每亩施腐熟鸡粪1000~1500千克或养分总量相当的其他有机肥。化肥施用量：氮(N)8~10千克，磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)4~6千克，钾(K<sub>2</sub>O)6~8千克，钙(CaO)6~8千克。减少速效肥用量，增加缓控释肥比例，适当施用硼、钼、铁、锌等微量元素肥料。

**3. 适期抢墒播种** 北方春花生适宜在4月下旬至5月上旬播种，根据降水情况可适当推迟播期，以使花生生育进程与自然降水相吻合；夏直播花生抢时早播。墒情较差时，造墒播种，宜采用膜下滴灌、渗灌等节水灌溉技术。含水量较低、沙性大的土壤，播后应立即镇压。

**4. 起垄覆膜栽培** 宜采用起垄(畦)覆膜种植，垄距85厘米左右，垄面宽50~55厘米

米，垄高 8~10 厘米，每垄 2 行，垄上行距 30~35 厘米，亩播 9 000 穴左右，每穴 2 粒种子。单粒播种时，亩播 14 000~15 000 粒。不易覆膜地块，可覆盖秸秆、麦糠等。

**5. 科学水肥管理** 花生苗期适度干旱有利于蹲苗，花针期应及时灌溉。饱果期遇旱时，应小水润浇。没有水浇条件的地块，干旱时可喷施抗旱剂、保水剂、抗蒸腾剂等。生育中后期每亩叶面喷施 2%~3% 的尿素水溶液或 0.2%~0.3% 的磷酸二氢钾水溶液 40 千克，连喷 2 次，间隔 7~10 天，也可喷施其他叶面肥料。

**注意事项：**花生因种子较大，萌发时需要水分较多，播种时的土壤墒情尤为重要，一定要足墒播种，确保苗全、苗齐、苗壮。花针期干旱是造成北方花生减产的主要原因，要保证花生下针时土壤不能干旱。饱果期干旱会造成荚果不饱满，影响产量和品质，也应注意抗旱。

**适宜区域：**适宜全国容易发生旱灾的地区，特别是北方花生产区。

**技术依托单位：**

**1. 山东省农业科学院**

联系地址：济南市工业北路 202 号

邮政编码：250100

联系人：万书波

联系电话：0531-83178127

电子邮箱：wansb@saas.ac.cn

**2. 山东省农业技术推广总站**

联系地址：济南市历下区十亩园东街 7 号

邮政编码：250013

联系人：曾英松

联系电话：0531-67866303

电子邮箱：zengys0214@sina.com

**3. 山东农业大学**

联系地址：山东省泰安市岱宗大街 61 号

邮政编码：271018

联系人：李向东

联系电话：0538-8241194

电子邮箱：lixdong@sdau.edu.cn。

**4. 青岛农业大学**

联系地址：山东省青岛市城阳区长城路 700 号

邮政编码：266109

联系人：王铭伦

联系电话：0532-88030476

电子邮箱：mlwang1958@sina.com。

## B. 渍涝防控技术

**技术概述：**我国南方花生产区春夏渍涝频繁且以芽期和苗期渍涝害为主，北方产区夏渍

涝和秋渍涝时有发生且以生育中后期渍涝害为主。渍涝危害可引起花生烂种、烂根、烂果，最终造成花生减产，一般减产20%~30%，严重者减产50%以上，甚至绝产，建立花生渍涝害防控技术十分必要。山东省农业科学院、湖南农业大学、山东农业大学和青岛农业大学等单位联合攻关完成“十一五”国家科技支撑计划“花生优质安全增效生产技术研究示范”“花生抗灾与节本增效关键技术研究示范”，并经过科学技术部验收，研究明确了渍涝对不同耐性花生品种生长发育和农艺性状的影响机理；建立了较系统的花生耐渍涝鉴定技术指标体系；筛选出了抗涝耐渍品种，形成了渍涝防控技术，对提高我国花生抗渍涝灾害能力，保障花生高产、稳产意义重大。

**增产增效情况：**通过花生渍涝防控技术的应用，能减少花生产量损失12%左右。

**技术要点：**

**1. 选用耐渍涝品种** 因地制宜地筛选适合本地区栽培条件的耐渍涝花生品种。根据品种的耐渍涝能力、适应性和丰产性，结合各产区出现渍涝的状况，加强耐渍涝品种选育，提出主导品种布局和区划。

**2. 调整播种期和播深** 花生渍涝害的发生与气象密切相关，具有一定的不可预测性，但亦有其规律性，掌握渍涝害发生的规律性，通过提前、推迟播种等方式，避开渍涝害对花生关键生育期构成的威胁，把渍涝害对花生产量的损失降到最低。如黄淮平原地区可将春花生播种期推迟20天，其产量效益不变，又能避免秋渍涝；在渍涝地区花生可以适当浅播，以减轻渍涝对花生发芽的不良影响。

**3. 喷施植物生长调节剂** 花生在渍涝后叶面喷施浓度为10~100毫克/升的赤霉素，可明显提高荚果产量；在渍涝条件施用植物生长延缓剂（烯效唑等），可防止旺长、维持较长绿叶时间、增加根瘤数等。

**4. 营养调控** 渍涝敏感品种，每亩喷施2%尿素+0.2%磷酸二氢钾水溶液50千克；耐渍涝品种根部追施钙肥、叶面喷施硼酸等，对受渍涝后花生的营养吸收和积累均有明显改善作用。

**5. 排涝** 对容易发生渍涝害的田块选择高地种植，做好田间沟系配套。低洼田块采用条田或高畦种植，沙土平地可起垄栽培。雨后及早中耕、锄地散墒。

**注意事项：**一般易发生渍涝害的地块，都会因为降水淋溶而使土壤缺钙，因此应注重增施钙肥。除了选用耐渍涝丰产品种外，南方花生产区通过调整播种期避开芽期渍涝和苗期渍涝害，北方产区生育后期涝害要以排涝为主。

**适宜区域：**适用于全国容易受到渍涝害的花生产区。

**技术依托单位：**

#### 1. 山东省农业科学院

联系地址：济南市工业北路202号

邮政编码：250100

联系人：万书波

联系电话：0531-83178127

电子邮箱：wansb@saas.ac.cn。

#### 2. 湖南农业大学

联系地址：长沙市芙蓉区农大路1号

邮政编码：410128

联系人：李 林

联系电话：13875847796

电子邮箱：lilindw@163.com。

### 3. 山东省农业技术推广总站

联系地址：济南市历下区十亩园东街 7 号

邮政编码：250013

联系人：曾英松

联系电话：0531-67866303

电子邮箱：zengys0214@sina.com。

### (一) 马铃薯主要土传病害的综合防治技术

**技术概述：**土壤病害是指病原菌随植株病残体或以病菌孢子、菌丝体等形式潜伏于土壤中，待下一栽培季节遇到寄主后，开始新的侵染循环。它以土壤传播病原菌为主，但种薯也是主要的带菌媒体。目前，对马铃薯生产构成威胁的土传病害主要包括黑痣病、枯萎病和疮痂病等。调查结果显示，黑痣病和枯萎病在我国一些马铃薯主产区广泛发生，病株率5%~20%，发病严重的地块为50%~70%，严重降低马铃薯的产量和品质，影响商品价值，给薯农带来了巨大的经济损失。疮痂病严重影响了块茎的外观质量和内在品质，降低了产商品价值，该病对微型薯生产的影响尤为严重，有的地区微型薯疮痂病发病率为30%~60%。

土传病害的防治一方面要减少土壤中的侵染源，另一方面要减少种薯中所携带的病原菌。因此，综合防治是控制土传病害的有效防治途径。

**增产增效情况：**综合防治能有效控制土传病害的发生，相比药剂为主的化学防治，更环保更经济，保证种薯和商品薯的质量和品质，减少农药成本同时降低对环境的污染。对土传病害进行综合防治，平均亩产增加5%~20%，每亩增收100~400千克，商品性增加，每亩增加经济收入100~400元。

#### 技术要点：

##### 1. 黑痣病的防治技术

(1) 选用抗病品种：适当选用早熟品种能够减轻该病害发生。

(2) 生物防治：木霉菌 (*Trichoderma harzianum*) 对立枯丝核菌类的病害具有良好的防治效果。运用 *Laetisaria arvalis* 处理马铃薯种薯和土壤，能够有效控制黑痣病（地下茎、鱼钩匍匐茎和块茎）的发生。

(3) 农业防治：①轮作：与燕麦、大豆等非寄主作物轮作，如果病害发生比较严重应最少进行3~5年轮作。②无病种薯：选用块茎表面没有菌核的种薯。③加快出苗：适期晚播，测定土温；播种厚度不超过5厘米，尽量缩短出苗时间，减小病原菌侵染幼芽的概率。④控制土壤温度：出苗前应尽量减少灌溉，合理控制土壤温度。

(4) 化学防治：①种薯处理：用2.5%适乐时种衣剂（咯菌腈）切种后包衣，每100千克种薯需100~200毫升种衣剂，阴干后播种；或用2.5%适乐时（咯菌腈）10毫升、农用链霉素3克兑水1千克均匀地喷施在100千克种薯上；或用70%甲基托布津100克+农用链霉素25克+滑石粉2.5千克充分拌匀。②药剂沟施：播种时每亩用25%阿米西达悬浮剂80~100毫升兑水30千克喷施在播种沟内，播种后覆土。

##### 2. 枯萎病和干腐病的防治技术

(1) 生物防治：哈茨木霉 (*T. harzianum*) T-22 菌株，它能够抑制作物的立枯菌核菌、

腐霉等一些真菌的生长,用其处理种子,灌溉温室土壤或进行沟施,都能够在作物根系的所有部位定植,且能维持很长时间,在温室及田间具有明显的防效。细菌类的芽孢杆菌既具有抑制植物病害的能力,其代谢产物可抑制尖孢镰刀菌的孢子萌发,影响病原菌在植株体内的定殖。

(2) 农业防治:①加强田间管理,清除田间病株及枯枝落叶减少土壤菌落。②种薯升温至10℃催芽,7~10天打破休眠,恢复活性,利于壮苗。切块时,清除所有烂薯,切到烂薯时切刀进行消毒。拌种后,维持在10~12℃,进行伤口愈合,2~3天后播种。③合理灌溉,降低土壤含水量,及时清沟排水,降低田间湿度,可减少病菌滋生和侵染。④控制氮肥的施用,合理增施钾肥、磷肥和微量元素、有机肥料,可增加土壤微生物的活性,使细菌、放线菌增殖,影响土传病原菌的活力和残存数量以及病害的发生,使植株健壮生长,增强植株抵抗病害的能力,减缓枯萎病的发生。

(3) 化学防治:①种薯处理:一是用2.5%适乐时种衣剂(咯菌腈)切种后包衣,每100千克种薯需100~200毫升的种衣剂,阴干后播种。二是用好立克(43%的悬浮剂,有效成分为戊唑醇)沟施,剂量为推荐浓度。②药剂沟施:播种时沟施25%阿米西达悬浮液,每亩施用80~100毫升或240克/升噻呋酰胺悬浮液每亩130毫升/亩。③储藏库施药:入库前剔除病、伤薯,用224毫升好力克处理1吨种薯可防治储藏期间干腐病。

### 3. 疮痂病的防治技术

(1) 轮作:疮痂病的发生与轮作关系密切,因此尽可能与葫芦科、豆科、百合科等非块茎类蔬菜进行轮作,依据国外研究结果最好4年轮作。

(2) 使用抗病品种:选用高抗马铃薯疮痂病的品种。

(3) 农业防治:土壤pH5.0以下疮痂病就很少发生,栽培马铃薯应选择偏酸性土壤。在其他条件相同的情况下,少水多次浇灌。田间施用含有枯草芽孢杆菌的生物菌肥。

(4) 化学防治:种薯可用0.1%对苯二酚浸种30分钟,或0.2%福尔马林溶液浸种10~15分钟。

(5) 生物防治:沟施或在苗期及块茎膨大期滴灌1000亿/克枯草芽孢杆菌可有效抑制疮痂病菌。

**适宜区域:**北方地区马铃薯生产区域。

**技术依托单位:**

#### 1. 内蒙古大学马铃薯工程技术研究中心

联系地址:内蒙古呼和浩特市大学西路235号

邮政编码:010021

联系人:张若芳

联系电话:0471-4994155, 13354715481

电子邮箱:ruofang\_zhang@163.com

#### 2. 河北农业大学

联系地址:河北省保定市灵雨寺街289号

邮政编码:071001

联系人:朱杰华

联系电话:0312-7528175, 13933285908

电子邮箱: zhujiehua356@126.com

## (二) 冬作马铃薯高产高效生产技术

**技术概述:** 马铃薯营养全面, 可粮菜兼用, 在世界各地普遍种植。由于南方冬作马铃薯收获后正值全国市场空档期, 售价较高, 经济效益显著, 已成为冬季增加农民收入的优势作物。

近几年来, 冬作马铃薯在南方地区发展迅速, 已被农业部确定为未来中国马铃薯发展的重点区域。目前, 南方冬作区广泛应用马铃薯稻田免耕稻草覆盖栽培技术及马铃薯黑膜覆盖栽培技术。马铃薯稻田免耕稻草覆盖栽培技术管理粗放, 省工节本, 产量高效益好, 而且确定了冬作马铃薯最优耕作体系。该技术整体处于国际先进水平, 经济效益显著。于2012年获科学技术成果鉴定证书(粤科成登字[2012]0472号)。应用项目获得过广东省农业技术推广奖一等奖(2011003), 全国农牧渔业丰收奖二等奖(FCG-2013-2-020-03D)。马铃薯黑地膜覆盖栽培方法, 针对马铃薯稻田免耕稻草覆盖栽培方法存在的稻草用量大、出苗晚且不整齐、绿薯率高、肥料利用率低、易发生鼠害等技术问题和缺陷, 以期在冬闲田资源丰富地区, 防除畦面杂草, 降低绿薯率及发病率, 提高商品薯率, 增加产量, 提高经济效益。

**增产增效情况:** 马铃薯稻田免耕稻草覆盖高产栽培技术及马铃薯黑膜覆盖高产栽培技术的应用增产增效明显。①马铃薯稻田免耕稻草覆盖高产栽培技术近3年每年在惠东县推广种植面积43 000亩, 2012年产116 960吨, 2013年产118 250吨, 2014年产120 400吨。②采用冬作马铃薯黑地膜覆盖高产栽培技术种植的兴佳2号, 最高产量2 537.2千克/亩, 平均产量2 246.7千克/亩, 比常规种植增产21.4%, 平均节省人工40工日/公顷, 商品薯率增长10.4%, 绿薯率和发病率分别减少5.32%和11.07%。

### 技术要点:

#### 1. 马铃薯稻田免耕稻草覆盖高产栽培技术

- (1) 冬作马铃薯最优耕作体系: “稻—稻—薯”水旱轮作体系。
- (2) 选用最合适广东冬种的品种——费乌瑞它, 合格脱毒一级种薯。
- (3) 播前种薯处理: 种薯切块后约半小时用种农用链霉素+烯酰吗啉+双飞粉按1:2:97配成的消毒粉拌种封闭刀口, 每100千克种块用2千克消毒粉。
- (4) 适时播种和合理密植: 马铃薯适宜播种期为10月20日至11月20日, 合理的密度为5 000~5 500株/亩等。
- (5) 稻草夹层覆盖还田技术(起垄播种覆土5~8厘米后, 垄面再覆盖稻草, 头尾相接, 适宜的稻草覆盖量为250~500千克/亩, 生长期间再培土8~10厘米)。
- (6) 动态平衡高效施肥技术(根据土壤肥力状况、目标产量和马铃薯营养特性确定总施肥量及基肥和追肥分配比例等)。
- (7) 晚疫病节本增效综合防控技术(以水旱轮作、选用合格脱毒种薯、选择合适的时间播种、平衡施肥为基础, 种薯切块后消毒粉封闭刀口预防、病害流行期化学药剂防治)等。

#### 2. 马铃薯黑膜覆盖高产栽培技术

- (1) 种薯选择及处理: 因地制宜选用早中熟、抗逆性强、高产、优质的原种一级、二级脱毒种薯, 根据各品种的休眠期, 在通风遮光的环境堆放, 薯块堆放不宜超过5层, 堆放至

80%的种薯顶芽萌发，视为破眠。60克以下的小块种薯，一般不需要切块，采取整薯播种；60克以上的种薯应进行切块，每块种薯要在30克以上，以保证马铃薯幼苗有足够的基础营养供给。切块时纵切或者斜切，成楔状，不能成条状或者片状，每个切块有2~3个芽眼。切块过程中要进行切刀消毒。一般每个切薯工人将两把刀浸泡在2%的高锰酸钾溶液中，使用其中一把切到腐烂种薯时，再将刀浸泡刀药液中，取出另一把刀进行切薯作业，交替进行切块；并更换切板，换下来的切板也要用2%的高锰酸钾溶液或者75%的酒精进行擦拭消毒。切块后的薯块用草木灰或者双飞粉（滑石粉），在双飞粉（滑石粉）中要加入甲基托布津、农用链霉素，或者多菌灵均匀拌种。切分处理好的小块种薯，统一堆放在通风遮阳处，1天后种植。一般在切块处理后5天内种植下地，否则容易导致出苗不均匀，或者出苗较弱。

(2) 播种：不同地区播种时间不同，播种时间从9月至11月下旬；前作收获后，用旋耕机破碎土壤，再用整畦机按畦带沟宽110~120厘米，垄畦高20~25厘米，畦宽70~80厘米，沟宽40厘米，畦中间开一条宽35厘米、深15厘米的施肥施药沟，在施肥沟两边做双行种植，形成畦面上小行距35厘米、株距25厘米的宽窄行。以每亩播种5000株以上，每亩需种薯150~180千克。播种前在畦面上浅开约10厘米深的种植沟，将种薯按照双行三角形种植，株距20~25厘米、行距25厘米，摆放于种植沟内，用锄头少量取土盖种，以利于早发根，吸收水分早出苗，均匀出苗。基肥施于施肥沟内，亩施腐熟有机肥250千克，45%的三元复合肥50千克，尿素10千克，硫酸钾30千克。

(3) 滴灌设备铺设及地膜覆盖：播种施肥后，土壤比较湿润的，直接用1米宽、0.008厘米厚度的全新黑地膜，用人工或者覆膜机将黑地膜覆盖在上面，四周围少量压土绷紧黑地膜，以免风吹掀翻黑地膜。土壤比较干燥的，先对地块进行淋水至土壤湿润后再覆盖黑地膜，保证马铃薯及时出苗和全苗。在覆盖绷紧黑地膜后，用人工或者覆土机，在黑地膜上面覆盖细碎土壤，厚度在3厘米左右。膜上盖土以后，趁土壤湿润，用芽前除草剂如乙草胺等按照说明进行杂草防除。

(4) 田间管理：在半数幼苗出土后就需要开始田间巡查，对不能顶破地膜的幼苗，进行人工辅助破膜，将地膜破口，让幼苗能够及时生长露出地面。马铃薯在生长过程中，由于天气等原因导致生长势头过旺，则采取多效唑叶面喷施的办法，适当抑制其长势，使用浓度为100毫克/千克水，每亩用药液量为40~50千克。在马铃薯现蕾期和谢花期各喷施1次叶面肥，可以选择喷施0.3%磷酸二氢钾、0.5%硝酸钾，或者类似叶面肥，增强马铃薯植株抗性和叶面光合作用。马铃薯冬作区干旱少雨，土壤过于干旱时，可以采取沟灌的办法湿润土壤，灌水高度达到畦高的1/3~1/2，保持灌水1~2小时后及时排水，防止田间积水。遇到雨水过多的时候，要及时将沟水排掉，尽量不要浸泡超过半天。

(5) 病虫害防控：选择抗病虫品种。轮作换茬，避免与茄科作物连作。及时清除病株，清除田间杂草。保持田间沟渠畅通，做好排渍，降低田间湿度，改善田间通风。设置黄板或者太阳能诱虫灯，诱杀田间害虫。马铃薯的病害主要有早疫病、晚疫病和黑胫病，虫害主要有蚜虫、瓢虫和地老虎。病虫害防控按照《农药合理使用准则》（GB/T 8321）的要求进行。

(6) 收获与分级：收获时要选择晴好天气、田间没有积水的时候进行收获，用人工或者机械开挖收获。收获后，宜将马铃薯适当晾晒，或者风干表面水分，去掉腐烂、破损、病

薯、青头和带虫口的薯块，然后按照大小进行分级，采用网袋或者纸箱包装上市。

**注意事项：**①产地应有较好的排灌条件，土壤质地沙壤到轻壤。②马铃薯出苗后及时进行破膜引苗，以避免幼苗被高温灼伤。③马铃薯各生育阶段适宜的用水量为：幼苗期，土壤相对含水量保持在65%左右；开花期即是块茎形成和膨大期，土壤相对含水量保持在75%~80%；生长后期，土壤相对含水量保持在50~65%。

**适宜区域：**广东、广西马铃薯冬作区。

**技术依托单位：**

**1. 惠东县奕达农贸有限公司**

联系地址：广东省惠州市惠东县平海镇稔港公路大水坑路段

邮政编码：516363

联系人：贺奕明

联系电话：0752-8399888

电子邮箱：HD8399888@163.com

**2. 广西壮族自治区农业科学院经济作物研究所**

联系地址：广西壮族自治区南宁市大学东路174号

邮政编码：530007

联系人：何虎翼

联系电话：0771-3244229

电子邮箱：wingtiger2008@126.com

### (三) 马铃薯深耕大垄全程机械化栽培技术

**技术概述：**东北、华北、西北地区马铃薯生产上普遍采用的垄体宽65厘米的“窄行”垄。“窄行”垄栽培模式在马铃薯大面积生产上存在诸多不利因素，其持续供肥能力弱，蓄水保墒能力弱，这造成了抗灾能力弱，单产水平一直难以提高。针对这一情况，东北、华北、西北地区在生产上均推广了马铃薯深耕大垄全程机械化栽培技术。2011年以来，该技术已经在东北、华北、西北地区大面积应用，抗旱增产效果显著。

**增产增效情况：**较65厘米的“窄行”垄平均增产10%~15%，部分品种商品薯率增加5个百分点以上，显著降低块茎畸形、二次生长、青薯率等现象与人工成本，并明显提高了生产效率。

**技术要点：**①核心技术：以垄底宽80厘米、垄顶宽30厘米、垄体高25厘米的“宽行”垄作模式为依托，从整地、播种到收获全程机械化生产马铃薯的栽培技术。②配套技术：主要由整地施肥、种薯处理、病虫草害防治技术等组成。

#### 1. 整地施肥

(1) 选地：以地势上岗、土壤疏松肥沃、土层深厚、涝能排水、旱能灌溉，土壤沙质、中性或微酸性的平地与缓坡地块最为适宜。前茬作物以谷子、麦类、玉米为好，注意普施特、豆磺隆等除草剂残留对马铃薯的影响。

(2) 整地及施肥：伏、秋整地，耕深为40~45厘米；施底肥采取开沟深施，即在播种垄的中间开一条深15厘米的沟，将肥料施入沟内，先施有机肥，后施化肥（不接触种薯），然后覆土起垄，并整平垄面；马铃薯底肥施用量一般占总施肥量的70%，追肥为30%；测

土施肥。按亩产 2 000 千克计算，应施农家肥 1 500~2 000 千克/亩，无机肥使用以纯 N:P:K 为 5:2:11 为宜，亩应施磷酸二铵 15 千克、尿素 10 千克、硫酸钾 25 千克、硫酸锌 3~4 千克，或施用 N、P、K 各为 15% 的三元素复合肥 60~80 千克，或马铃薯专用复合肥 100 千克。

## 2. 种薯处理

(1) 选种：选择种薯要根据生产目的，选择不同级别的种薯。建议采用 35~50 克的小整薯为播种材料，确保苗全、苗壮、苗齐、苗匀。

(2) 晒种：播种前半个月于室内晒种催芽，先在 18~20℃ 黑暗下催白芽 0.5 厘米，然后转移到 13~15℃ 散射光条件下催绿芽 1.0 厘米。种薯袋装或者箱装放置，定期翻动，保证催芽均匀，达到最佳状态。

(3) 切块：种薯切块应在播前 2 天进行，切块大小 35~50 克，通常切块从块茎顶部开始，切成楔状，顶芽要一分为二，每个切块应含 1~2 个芽眼。淘汰病、烂薯。切刀消毒，常用消毒药剂为 0.1%~0.2% 高锰酸钾溶液。切块后保存在通风良好，14~16℃ 条件下，促进切口快速愈合。用甲基托布津 0.5%+甲霜灵锰锌 0.5%+过氧化钙 90% 混合拌种。

(4) 适时播种：4 月 25 日至 5 月中旬，当 10 厘米土层温度稳定通过 10℃ 以上时进行播种，播种深度一般在 10~12 厘米。要求点播，开沟、施肥、点种、合垄、镇压作业一次完成，垄底宽 80 厘米、垄顶宽 30 厘米、垄高 25 厘米，早熟品种亩保苗 4 500 株，中晚熟品种亩保苗 3 800 株。

## 3. 田间管理

(1) 合理灌溉：安装水分测定仪，根据田间测试结果和经验灌溉。建议采用喷灌或滴灌方法，一般以马铃薯整个生育期灌溉 2 次水为宜，第 1 次发棵期，灌水量 110 米<sup>3</sup>/亩；第 2 次盛花期，灌水量 80 米<sup>3</sup>/亩。整个生育期间，土壤含水量应保持在最大持水量的 60%~80%。

(2) 除草：在播后苗前施用乙草胺+嗪草酮混剂封闭除草，生育中后期人工拔大草 1~2 次。

(3) 病虫害防治：坚持田间病虫害观测，做出预测预报，以便及时进行病虫害防治，减少盲目用药，降低成本。马铃薯晚疫病防治应做到防病不见病，第 1 次施药后，每隔 7 天喷施 1 次，每次只用一种药剂，所需药剂为杜邦易保、甲霜灵锰锌、克露、安克+代森锰锌、68.75% 银法利等；及时拔除马铃薯田间黑胫病及环腐病病株，并用生石灰水对病穴消毒；用 5% 辛硫磷防治地下害虫，随播种垄施，不要与种块接触；用敌百虫防治二十八星瓢虫及蚜虱净防治蚜虫、螨类，按使用说明喷施。

(4) 中耕管理：第 1 次全苗时，苗高 10~15 厘米，培土追施硝态肥，占总施肥量的 10%，培土厚度 5~7 厘米。第 2 次现蕾前，结合除草培土，追施其余 20% 的肥，培土厚度 7~10 厘米。

**4. 收获储藏** 实行分品种单独收获、单储、单运。收获前 2 周采用机械杀青，割秧晒田。促进块茎成熟，减少收获时损伤及储存腐烂。收获时适宜的田间湿度是田间最大持水量的 60%~70%，过低易产生创伤和开裂。

**注意事项：**中耕培土要求及时到位。

**适宜区域：**适宜东北、华北、西北一作区推广，要求土地成片，适宜机械作业。

**技术依托单位:****1. 黑龙江省农业科学院作物育种研究所**

联系地址: 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 368 号

邮政编码: 150086

联系人: 盛万民

联系电话: 0451-86678103, 18246045107

电子邮箱: shengwanmin@163.com

**2. 河北北方学院**

联系地址: 河北省张家口市高新区钻石南路 11 号

邮政编码: 075000

联系人: 冯 琰

联系电话: 15075300203

电子邮箱: fengyanm@sina.com

**3. 内蒙古农业大学**

联系地址: 内蒙古呼和浩特市赛罕区昭乌达路 306 号

邮政编码: 010018

联系人: 蒙美莲

联系电话: 13074712965

电子邮箱: mmeilian@126.com

#### (四) 冬早春马铃薯大垄双行膜下滴灌节水技术

**技术概述:** 马铃薯既是粮食作物, 又是经济作物, 在世界各地普遍种植。发展西南冬早春马铃薯不仅可增加复种指数, 增加粮食总产量, 而且可以填补北方马铃薯供应的空档, 对进一步保障国家粮食安全, 促进农民增收具有重大意义。近几年来, 冬早春马铃薯在南方地区发展迅速, 已被农业部确定为未来中国马铃薯发展的重点区域。但近 3 年来, 西南地区出现了严重的秋、冬、春连旱天气, 加之灌溉条件缺乏, 造成冬早春马铃薯严重减产, 干旱已成为制约西南大部分区域冬早春马铃薯生产的瓶颈问题。

干旱的发展趋势频繁增加, 范围扩大, 已成常态化。马铃薯的生长需要一定的水分环境, 在保证产量的前提下, 能够最大限度地节水, 这就需要对马铃薯生产过程中的水环境进行人为控制。传统的沟渠漫灌方式, 水资源浪费较大, 加之这些地区灌溉设施条件相对缺乏, 已不适应冬早春马铃薯产区的发展要求。近年来, 西南地区马铃薯的种植, 虽然在技术、品种上有了较大的发展, 但是在适应干旱气候环境上, 还是显得比较薄弱。

该技术的目的就是针对干旱气候条件下冬早春马铃薯高墒覆膜栽培方法存在的技术问题和缺陷, 提供一种冬早春马铃薯大垄双行膜下滴灌节水栽培方法, 以期在灌溉条件相对缺乏的地区, 能减少人力和农药投入, 提高有限水资源的利用率, 在有效抑制蒸发的同时利用滴灌技术, 提高马铃薯产量及整个生长过程的抗旱能力, 节水、省工, 增产增效。

为了充分利用有限的水资源, 提高马铃薯产量以及适应干旱环境的能力, 本项技术是将大垄双行、地膜覆盖、滴灌技术有机结合的一种节水灌溉技术, 特别在干旱、半干旱地区效果尤为显著, 具有节水、省工、增产增效的优点。

**增产增效情况：**该技术试验总灌水量为 171 米<sup>3</sup>/亩，较沟渠灌水量 320 米<sup>3</sup>/亩节水 149 米<sup>3</sup>/亩，节水达到 46.6%。节省 2 个劳动力，而滴灌带、管的物质投入仅为 280 元/亩。

马铃薯膜下滴灌技术增产效果明显。经现场实收测产，采用膜下滴灌技术的合作 88 和云薯 902 的产量分别达到了 2 328 和 2 105.6 千克/亩，商品薯率分别为 70.9% 和 80.0%，其中采用膜下滴灌技术的云薯 902 比沟灌对照增产 95.5%，商品薯率增加 23.3%。

2014 年 5 月 16 日，陆良县小百户镇对采用大垄双行膜下滴灌种植和采用沟灌（对照）的不同马铃薯田块进行了测产，从测产结果来看，采用滴灌马铃薯产量要显著高于采用沟灌的，增幅分别为 35.83% 和 23.45%，平均增产 29.64%，采用膜下滴灌马铃薯平均产量为 4436.16 千克/亩，比对照 3 421.90 千克/亩增产 1 014.25 千克/亩，增产效果显著。

#### 技术要点：

**1. 种薯选择及处理** 因地制宜选用早熟、抗逆性强、高产、优质的脱毒种薯，在播种前 10~15 天将种薯从仓库取出，剔除病、虫、烂薯，放置在室内催芽，播前 2~3 天将大于 50 克的薯块进行切块处理，每个切块应含 2 个芽眼，切块后的薯种用石膏粉加农用链霉素加多菌灵，三者比例为 90 : 5 : 5，均匀拌种，药薯比例为 1.5 : 100，并进行摊晾，使伤口愈合。

**2. 播种** 在 12 月中旬至翌年 1 月初播完，采用大垄双行种植，可人工开播种沟也可机械开播种沟，大行距 60 厘米，小行距 30 厘米，沿播种沟边两侧丁字形种植 2 行马铃薯，株距为 30 厘米，种薯摆放以后将农家肥和化学肥料作为基肥在两行种薯中间一次性条施，其中农家肥用量为 1 000 千克/亩，尿素 20 千克/亩，过磷酸钙 75 千克/亩，硫酸钾复合肥 40 千克/亩，硼肥 2 千克/亩。播种施肥后在相邻播种沟中间开沟向两侧覆土盖种，起 25 厘米左右的高垄，垄沟宽 30 厘米，种薯覆土深度 10 厘米，使垄面呈倒浅 U 形。

**3. 滴灌设备铺设及地膜覆盖** 之后铺设滴灌设备和地膜，依次铺设输水主管、分管、滴灌带；输水主管设置在滴灌系统中间，分管布在垄面上，分管上连接滴灌带，滴灌带沿垄体向两边延伸，将滴灌带铺设在每一垄面的中间，将滴头与马铃薯植株一一对应，滴灌带拉直，不能打折，滴头朝下，整理滴灌带的同时在垄面上覆盖地膜，覆膜前，喷施芽前除草剂，地膜选用 100 厘米幅宽厚 4 丝（1 丝=0.01 毫米）的塑料薄膜，进行人工覆膜，做到膜面覆土严实，均匀。

**4. 出苗前田间管理** 播种后 10~15 天滴灌出苗水，打开滴管系统灌溉 2~3 小时，滴头流速控制为 3 升/小时，至土壤相对含水量达到 60%，以利于马铃薯早出苗、出苗齐、出苗率高。

**5. 出苗后田间管理** ①马铃薯出苗后及时进行破膜引苗，以避免幼苗被高温灼伤，苗期要求每天放苗，直到幼苗出齐。②适时灌水：在灌水时除需掌握马铃薯品种需水特性外，对生育阶段、土壤类型、降水分配及产量水平进行综合考虑，马铃薯生育阶段不同，对土壤含水量的要求也不同，幼苗出土至团棵时期适宜的土壤含水量为 60%~65%；发棵期至结薯期适宜的土壤含水量为 75%~80%，结薯后期适宜的土壤含水量为 60%~65%，出苗后根据幼苗生长情况、土壤水分状况、气候状况及时进行灌溉，灌水周期可控制在 7~10 天，马铃薯全生育期灌水 8~10 次，灌水量为 150~180 米<sup>3</sup>/亩。最后进入常规管理和收获。

**注意事项：**①滴头与马铃薯植株一一对应，滴头间距与马铃薯株距均为 30 厘米。②马铃薯出苗水在播种后 10~15 天进行滴灌，滴头流速控制为 3 升/小时。③马铃薯出苗后及时

进行破膜引苗，以避免幼苗被高温灼伤。④马铃薯各生育阶段适宜的滴水量为：幼苗期至团棵期适宜的土壤含水量为 60%~65%，发棵期至结薯期为 75%~80%，结薯后期为 60%~65%。

**适宜区域：**冬早春马铃薯适播区。

**技术依托单位：**

**1. 云南省农业科学院经济作物研究所**

联系地址：云南省昆明市盘龙区北京路 2238 号

邮政编码：650200

联系人：李燕山

联系电话：0871-65033394

电子邮箱：280858009@qq.com

**2. 成都市农林科学院作物研究所**

联系地址：四川省成都市温江区农科路 200 号

邮政编码：611130

联系人：陈涛

联系电话：028-82721589, 13980050671

电子邮箱：chentaoaa@163.com

## (五) 马铃薯旱作机械覆膜增产增效技术

**技术概述：**西北（宁夏、甘肃、陕西）地处干旱、半干旱区域，主要以雨养农业为主，但是由于干旱少雨，致使农业种植受到极大限制。影响西北地区马铃薯产量和质量水平的关键因素一是干旱少雨，二是病虫害危害，三是土壤调肥不适，四是机械化水平低下。拟解决这些问题，采取秋季深松拦蓄降雨，全膜覆盖，减少了水分蒸发，尤其是秋覆膜和顶凌覆膜避免了秋冬早春休闲期土壤水分的无效蒸发，又减少了土壤的风蚀和水蚀，保墒和增墒效果十分显著。通过膜面集流，将 10 毫米以下的无效降雨集流入渗到土壤之中，提高了降雨的利用率，抗旱增产和提升品质的效果显著。通过集成推广“耕地培肥、蓄水保墒、优良品种应用、病虫害全程防控”的集成技术模式，实施将含有各种营养元素的肥料配方、调和施用，耕地深松蓄水、覆膜保墒，优良品种脱毒种薯应用，及“一拌三防”的病害全程控制，实现马铃薯机械化覆膜高效栽培，提高单位面积产量和生产效率。

**增产增效情况：**在无灌溉条件的干旱半干旱区相比，一般亩增产 30% 以上，增效 10% 以上。

**技术要点：**

### 1. 耕地培肥技术

(1) 农家肥施用：马铃薯栽培中最常用的农家肥料是牛、羊、猪、鸡粪，热性和凉性肥料配合施用。用作基肥，全面撒施或集中沟施。农家肥施入土壤中后，分解释放出的氮、磷、钾、铁、锌等可直接为马铃薯提供营养，改善土壤理化性状，调节土壤水、肥、气、热，提高马铃薯产量和品质。施入量一般以 1 500~3 500 千克/亩为宜。

(2) 有机生物菌肥施用：有机生物菌肥是活体肥料，含有大量有益微生物。只有当这些有益微生物处于旺盛的繁殖和新陈代谢的情况下，物质转化和有益代谢产物才能不断形成，

其肥效与活菌数量、强度及周围环境条件密切相关，包括温度、水分、酸碱度、营养条件及原生活在土壤中土著微生物排斥作用都有一定影响，因此在应用时要加以注意。一是土壤墒情适宜，适宜的土壤含水量为 60% 左右，太干或太湿都不利于菌肥肥效的发挥。二是不能与杀菌剂混用，否则杀灭活性菌，降低肥效。三是与化肥混用时要注意化肥用量不能过大，高浓度的化学物质对微生物有毒害作用，尤其注意不能与碳酸氢铵等碱性肥料和硝酸钠等生理碱性肥料混用。四是不同种类的菌肥也不宜混用，菌肥种类很多，所含的活性菌不同，若相互抑制，则会降低肥效。

(3) 配方施肥：测土配方施肥，以农家肥为主，氮、磷、钾等化学肥料配合施肥的原则。结合秋季最后一次耕作，施入农家肥。秋后一般气温较低，肥料成分不易转化，有机肥料在低温下卧肥待用。无机氮、磷、钾及微量元素肥料在春季作为种肥施入。

(4) 提高肥料利用率：各类肥料在足墒适温时肥效才能够较好发挥，气温在 10~30℃ 肥效较好，当气温低于 10℃ 或高于 35℃ 时，肥料转化、吸收就会产生障碍。土壤墒情不足时尽量不施，或施用后要及时抗旱调墒。

## 2. 蓄水保墒技术

(1) 耕地深松：深松的目的是疏松土壤，打破犁底层，增强雨水入渗速度和数量，减少径流，减少水分蒸发损失。机械深松应注意：一是根据土壤的墒情、耕层质地情况确定深度，可根据土壤耕层状况选择 35~45 厘米的松土深度，以利于土壤水库的形成和建立。二是作业季节土壤含水量较高，比较黏重的地块不宜进行深松作业，尤其不宜采用全方位深松作业，以防止翌年出现坚硬板结的垄条而无法进行耕作。三是提倡以秋季的全方位深松为主，以夏季的局部深松为辅的原则。四是作业时在主机能够正常牵引的挡位上尽可能大油门提高车速，以便获得理想的深松作业质量。五是—般 2~3 年深松 1 次。

(2) 机械覆膜：采用双垄沟覆膜机起垄覆膜一次完成，配套动力 302 型四轮拖拉机。大垄宽 70 厘米，垄高 10~15 厘米；小垄宽 40 厘米，垄高 5~10 厘米。每个集雨沟对应一大一小两个集雨垄面。选用 120 厘米宽、厚度为 0.01 毫米的地膜覆盖，膜与膜间不留空隙，相接覆盖，相接处必须在小垄中间垄脊处，覆膜时地膜要与垄面、垄沟贴紧，两边地膜拉直压实，每隔 3 米左右压一土腰带。并打开渗漏孔机打轮在垄沟内每隔 50 厘米打一微孔，使垄沟内的水能够及时渗入土壤。

## 3. 优良品种应用技术

(1) 选用优良品种：根据气候特点和栽培条件，选择适宜品种。例如，在定西市主产区，可选用青薯 9 号、青薯 10 号、陇薯 10 号、陇薯 11，庄薯 3 号、中薯 19、丽薯 7 号、同薯 23、天薯 11、定薯 1 号等抗旱抗病性较强的优良品种。

(2) 脱毒种薯应用：确保种薯质量，利用脱毒种薯。利用符合质量标准的原种或一、二级良种。

(3) 种薯处理：薯块出窖后，进行严格的选种，剔除病、虫、烂薯，播前 10~15 天进行晒种催芽，播前 1~2 天将种薯切成 25~50 克大小的薯块，每个薯块需带 1~2 个芽眼。切薯时用 0.1% 的高锰酸钾溶液对刀具进行交替消毒。薯块切好后药剂拌种，1 000 千克种薯用 70% 甲基托布津可湿性粉剂 600 克+75% 百菌清可湿性粉剂 500 克+72% 农用链霉素 150~200 克+15~20 千克滑石粉，放在阴凉处晾干后即可播种。或用稀土旱地宝 100 克兑水 10 千克浸种 20 分钟，浸后放在阴凉处晾干后即可播种。适宜播种时间为 4 月中下旬。