

建设社会主义新农村图示书系

播种施肥机械 巧用速修 一点通

袁 栋 丁 艳 彭卓敏 等 编著



 中国农业出版社

建设社会主义新农村图示书系

播种施肥机械 巧用速修 一点通

袁 栋 丁 艳 彭卓敏 等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

播种施肥机械巧用速修一点通/袁栋等编著. —北京: 中国农业出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-109-15173-4

I. ①播… II. ①袁… III. ①播种机-使用②播种机-维修③施肥机具-使用④施肥机具-维修 IV.
①S223.2②S224.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 223679 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 何致莹 黄向阳

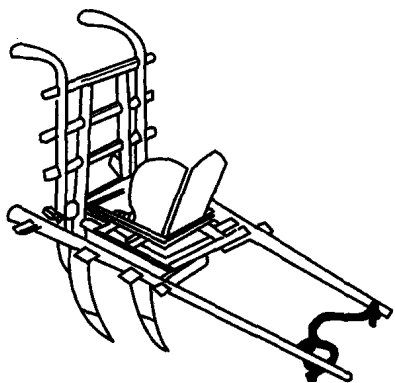
北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 15.75 插页: 2
字数: 259 千字 印数: 1~5 000 册
定价: 36.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言

古代播种用的农具，由牲畜牵引，后面有人扶着，可以同时完成开沟和下种两项工作，一次种一垄或多垄，传统的最多达5垄，为现在播种机的前身。用耧播种，亦称“耩地”。耧，也叫耧犁。据东汉崔寔《政论》记载，耧犁是西汉武帝时搜粟都尉赵过所发明，其使用方法和功效是：



耧车

“三犁共一牛，一人将之，下种挽耧，皆取备焉，日种一顷。”耧车有独脚、二脚、三脚、甚至四脚数种，以二脚、三脚较为普遍。王祯《农书·耒耜门》记载，两脚耧的具体结构为：“两柄上弯，高可三尺，两足中虚，阔合一垄，横枕四匝，中置耧斗，其所盛种粒各下通足窍。仍旁挟两辕，可容一牛，用一人牵，傍一人执耧，且行且摇，种乃自下。”这种耧犁就是20世纪八九十年代在我国北方还有许多农村在使用的三脚耧车。进入21世纪后，随着手扶拖拉机的推广，耧车的使用越来越少，现在已经很少能见到了。

那些不了解西方农业史的人，在得知西方直到16世纪还没有条播机时，或许要大吃一惊。西方在使用条播机之前，种子是用手

点播的，常常要把当年收成的一半谷物留作翌年播种，这是极大浪费。撒播的种子，发芽后长成植株时，聚集在一起，互相争夺水分、阳光和营养，而且还有个不能解决的问题是无法除草。

虽然条播机从未传到欧洲，但中东的苏米尔人在3500年前有过原始的单管种子条播机，不过效率很低。西方的第一部种子条播机是受到我国的启示而制成的。但由于楼车大都用于北方，远离欧洲人常来常往的我国南方的港口，因此，实际的实验样品并未运到欧洲，欧洲人所看到的只是关于它的概略的文字描述。口头传说和书中不精确的文字描述与图画，不能使欧洲人很充分地了解其构造，他们只得创制自己的种子条播机，而所依据的原理不同于中国。这种情况正是属于“刺激性传播”，即某种思想的传播，不一定伴随结构细节的传播。这样，欧洲人终于有了他们的条播机，但成本很高。

1566年，威尼斯参议院给欧洲最早的条播机授予了专利权，其发明者是卡米罗·托雷洛。留下详细说明的最早条播机是1602年波伦亚城的塔蒂尔·卡瓦里纳的条播机。1636年在希腊制成第一台播种机。18世纪欧洲出现过詹姆斯·夏普发明的一种较好的种子条播机，但只单行播种，而且太小，因此，其功能虽好，却没有引起足够重视。欧洲第一个真正的条播机是杰思罗·塔尔发明的。1700年后不久，此机便已生产，对其叙述发表于1731年。杰思罗·塔尔是一位热心的业余音乐家，他把自己的音乐知识运用于自己的发明。他关于播种机里弹簧装置的想法，是受到管风琴共鸣板装置的启发而产生的。但这种及其后那些类型的条播机既昂贵又不可靠。

欧洲在 19 世纪中叶以前的种子条播机基本上效率较低，也不经济。直到 19 世纪中叶，欧洲才有了足够数量的坚实而质量又好的条播机。

1830 年俄国人在畜力多铧犁上制成犁播机。1860 年后，英美等国开始大量生产畜力谷物条播机。20 世纪后相继出现了牵引和悬挂式谷物条播机，以及运用气力排种的播种机。50 年代发展精密播种机，1958 年挪威出现第一台离心式播种机。

中国在 20 世纪 50 年代从国外引进谷物条播机、棉花播种机等，60 年代先后研制成功悬挂式谷物播种机、离心式播种机、通用机架播种机和气吸式播种机等多种机型，并研制成功了磨纹式排种器。到 70 年代，已形成播种中耕通用机和谷物联合播种机两个系列并投入生产。供谷物、中耕作物、牧草、蔬菜用的各种条播机和穴播机都已得到推广使用。与此同时，还研制成功了多种精密播种机。

在发展大功率拖拉机的地区趋向于进一步增大播种机的工作幅宽和作业速度，改善高速作业下的播种质量。对不同种子、播量、株距以及各种土壤和地面条件的通用性和适应性正进一步扩大，同时各种联合作业机和免耕播种机也在继续发展。精密播种机将更广泛地被应用于玉米、甜菜、棉花、豆类和某些蔬菜作物。排种器零件的制造精度将不断提高，并更多地采用可以在发生异常情况下及时发出报警信号的电子监视装置。此外，播种方法也在不断改进，如采用蠕动泵排种的胶液播种法，可免除不良土壤条件对种子发芽的影响，还能同时施用农药、肥料等。

从 20 世纪 40 年代初国外开始保护性耕作的研究，形成了各种形式的配套机具。随着化学除草剂和免耕播种机具的研制成功，保护性耕作得到了大面积的推广应用。目前国外的免耕播种机以联合作业机为主，一次完成破茬、松土、开沟、播种、施肥、撒药等多项作业。国外农场的土地面积一般比较大，拖拉机的功率也较大，免耕播种机一般是牵引式的，采用多梁结构、多排开沟器，各开沟器之间间隔大，播种机又宽又重，播种机是气力式的。土壤工作部件比较复杂。美国的 John Deer、Case、Great plain，加拿大的 Flexi-coil，澳大利亚的 John Shearer 等著名公司生产的免耕播种机，性能优良。

从 20 世纪 60 年代我国开始了保护性耕作单项试验研究。如黑龙江国有农场“免耕种植小麦研究”、北京农业大学“残茬覆盖法”、西北农业科学院“留茬少耕或免耕秸秆全程覆盖技术”、山西农业科学院“旱地玉米免耕整秆半覆盖技术”等。1992 年，原中国农业大学、山西省农机局与澳大利亚昆士兰大学共同主持的“保护性与带状耕作研究”项目在典型旱作农业地区的山西临汾、寿阳分别进行了冬小麦和春玉米保护性耕作系统试验研究。建立了具有中国特色的机械化保护性耕作模式和工艺体系，研制出适合我国广大农村应用的小动力、低成本的中小型保护性耕作机具。1994 年，于丽娟、高焕文设计出可在小麦残茬地里播种的单圆盘开沟种肥侧位分施的小麦播种机；1995 年，原北京农业工程大学王耀发、李问盈、杜兵等人研制出整体式种肥正位分施的小麦免耕播种机；中国农业大学、山西省农机局和山西新绛机械厂合作，

共同开发了 2BMF 系列采用短翼尖角开沟铲和“复合型开沟器”的中小型播种机；河北华勤机械股份有限公司生产的 2BMFS 系列免耕覆盖施肥播种机；西北农林科技大学研究的秸秆粉碎覆盖与施肥播种联合作业机；西安亚澳农机股份有限公司生产的 SGTNB 系列旋耕播种施肥机及 2BMG 系列免耕播种施肥机等。

本书全面系统地叙述了播种施肥机械的基本知识、使用调整、维修保养和常见故障与排除等内容。全书共分六章，分别介绍了播种施肥机械的基本知识、播种施肥机械的质量安全技术要求、播种施肥机械的使用调整与维护保养、播种施肥机械的常见故障诊断与排除、播种施肥机械的修理与修复、播种施肥机械的典型维修案例分析。

本书以图示为主，并附有相应的图解文字加以说明，简单明了，易于理解，尤其适合播种施肥机械的使用与维修人员阅读，也可供农机管理人员及其他农机技术人员参考使用。

本书由农业部农业机械化研究所袁栋、丁艳、彭卓敏、朱继平、史可器、姚克恒、夏敏等同志编著，南京农业大学鲁植雄审稿。

在本书编绘过程中，得到了农业部南京农业机械化研究所、西安亚澳农业机械股份有限公司专家、农业机械生产企业的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢。

编 者
2010 年 9 月

目 录

前言

第一章 播种施肥机械的基本知识	1
一、概述	1
二、播种机械的分类及一般构造	3
三、播种机械的主要性能指标	35
四、播种施肥机械的型号表示方法	39
五、施肥机械	41
第二章 播种施肥机械的质量安全技术要求	45
一、谷物播种机	45
二、单粒（精密）播种机	48
三、免耕播种施肥机	51
四、旋耕播种施肥机	54
五、安全警示标志	56
六、播种作业的农业技术要求	60
七、作物种床的技术要求	61
八、施肥的技术要求	61
九、精少量播种机械的技术要求	62
十、几种主要作物播种的农业技术要求	64
第三章 播种施肥机械的使用调整与维护保养	66
一、精少量播种机	67
二、免耕播种机	79
三、气吹式精密播种机	84

四、旋耕播种施肥机	89
五、旋耕条播机	95
第四章 播种施肥机械的常见故障诊断与排除	102
一、精少量播种机械	102
二、免耕播种机	103
三、气吸式精密播种机	104
四、气吹式精密播种机	106
五、旋耕播种施肥机	107
六、旋耕条播机	111
第五章 播种施肥机械的修理与修复	113
一、播种施肥机械维修须知	113
二、农业机械修理制度	115
三、农业机械的报废和更新	116
四、修理基础知识	116
五、常用零部件的拆卸和清洗	153
六、常用零部件的修复	162
七、典型零部件的装配	176
第六章 播种施肥机械的典型维修案例分析	201
附录	206
一、农业生产资料基础知识	206
二、农业机械产品修理、更换、退货责任规定	217
三、农业机械维修管理规定	227
四、农机维修经营许可审批程序	232
五、农机维修技术合格证书办理流程	234
六、农机专业合作社维修间基本配置	235
参考文献	238

第一章 播种施肥机械的基本知识

一、概 述

播种是农作物生产过程中六大环节之一，播种机械化是农业机械化过程中最为复杂，也是最为艰巨的工作。播种机械所面对的播种方式、作物种类、品种等变化繁多，这就需要播种机械有较强的适应性和能满足不同种植要求的工作性能。

我国地域辽阔，作物生长的环境、条件、种植方式等多种多样，南北方有着明显的差异。北方表现为旱地作业，以向土壤中播入规定量的种子为主要种植手段，所用机具为播种机械，这样可充分利用土壤中的水分和温度使种子出苗、生长，适时播种成为关键。而南方则表现为水田作业，种植方式主要是幼苗移栽，所用机械为栽植机械或插秧机械。

但是，近几年来有些作物的种植方式发生了变化，如玉米、棉花出现了工厂化育苗后进行移栽，且在某些干旱缺水地区有取代播种机的趋势。而世代以栽植为主要种植手段的水稻、甘薯等作物，由于种植技术的革新现在出现了直播（水稻须进行种子催芽处理，甘薯须进行防腐处理），可大大简化生产过程，缩短作业周期和降低生产成本。

上述一些先进的种植手段由于技术、设备、条件、环境等因素的限制，有些尚处于小范围试用阶段，真正用于现阶段农业生产的种植方式仍然是经典的和传统的，总结起来大致有以下几种方式：撒播、条播、穴播、精密播种、铺膜播种、免耕播种和联合播种。

1. **撒播** 将种子按要求的播量撒布于地表的方式。一般作物播种很少使用这种方法，多用于大面积种草、植树造林的飞机撒播。

2. **条播** 将种子按要求的行距、播量和播深成条的播入土壤中，然后进

行覆土镇压的方式。种子排出的形式为均匀的种子流，主要应用于谷物播种：小麦、谷子、高粱、油菜等。

3. 穴播（点播） 按照要求的行距、穴距、穴粒数和播深，将种子定点投入种穴内的方式。主要应用于中耕作物播种：玉米、棉花、花生等。与条播相比，节省种子、减少出苗后的间苗管理环节，充分利用水肥条件，提高种子的出苗率和作业效率。

4. 精密播种 按精确的粒数、间距、行距、播深将种子播入土壤的方式。是穴播的高级形式。

5. 铺膜播种 播种时在种床表面铺上塑料薄膜，种子出苗后，幼苗长在膜外的一种播种方式。这种方式可以是先播下籽种，随后铺膜，待幼苗出土后再由人工破膜放苗；也可以是先铺上膜，随即在膜上打孔下种。铺膜播种有以下优点：

- （1）提高并保持地温。
- （2）减少土壤水分蒸发。
- （3）改善植株光照条件。
- （4）改善土壤物理性状和肥力。
- （5）可抑制杂草生长。

6. 免耕播种 免耕技术的基本内容是在前茬作物收获后，土地不进行耕翻，让原有的稿秆、残茬或枯草覆盖地面；待下茬作物播种时，用特制的免耕播种机直接在茬地上进行局部的松土播种；并在播种前或播种后喷施除草剂及农药。根据气候环境和土地情况的不同，有些地区在施行免耕法的过程中，也用圆盘耙或松土除草机在收获后或播种前进行表土耕作以代替犁耕；有些地方，每隔两三年也用铧式犁或凿式犁深耕一次。因此免耕技术在不同地区有不同的名称，如免耕法、少耕法、覆盖耕作法、直接播种法等。这种方法与常规耕作法相比，可以减少机具投资费用和土壤耕作次数，因而可降低生产成本、减少能耗、减轻对土壤的压实和破坏，并可减轻风蚀、水蚀和土壤水分的蒸发与流失。但是采用免耕法是有条件的，必须与作物栽培技术密切配合。由于不进行土壤翻耕，害虫杂草较多。故对灭草剂和杀虫剂的需要量较大，质量要求也较高。这就有可能抵消掉因少耕而节约下来的成本。免耕播种在保护性耕作法中占有重要地位。

7. 联合播种 机具能同时完成整地、筑埂、平畦、铺膜、播种、施肥、喷药等多项作业或其中某几项作业。联合作业机组可以减少田间作业次数，

缩短作业周期,抢农时,以及充分利用拖拉机功率,降低作业成本。其机具的类型较多,如适用玉米耕翻地上作业的旋耕播种机,适于已耕翻地上作业的整地播种机。因此,联合播种机近几年在生产中得到广泛应用,是未来种植机械发展的方向。

目前,某些作物(如大豆)采用精密点播和窄行密植平作的方法,免去中耕作业,可以较大幅度提高作物的产量和降低作业成本,是一种新型的种植方法。

二、播种机械的分类及一般构造

1. 播种机械的分类 播种机的种类较多,一般可按下列几种方式分类。按播种方式,可分为撒播机、条播机和精密播种机。按驱动形式,可分为畜力播种机和机引播种机。在机引播种机中,又可根据与配套拖拉机挂接方式的不同,分为牵引式、悬挂式和半悬挂式。按排种器的形式,可分为槽轮式、型孔式和气力式等。按机具所能完成的作业内容,又可分为只完成单一功能的普通播种机以及能完成两种或多种作业的联合播种机。

JB/T 8574—1997《农机具产品型号编制规则》行业标准中根据播种作物种子的不同将播种机分为谷物播种机、玉米点播机、棉花播种机、通用播种机、水稻直播机、牧草播种机和蔬菜播种机。

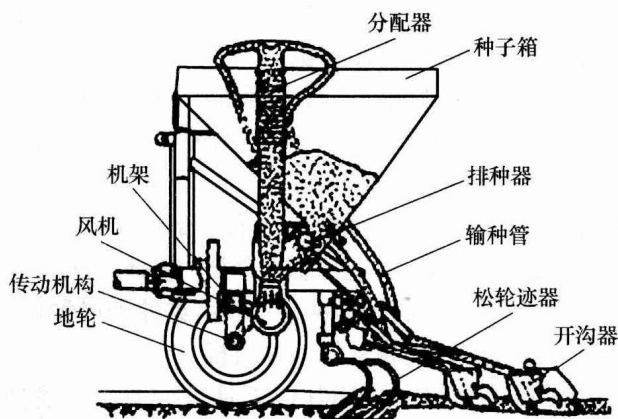
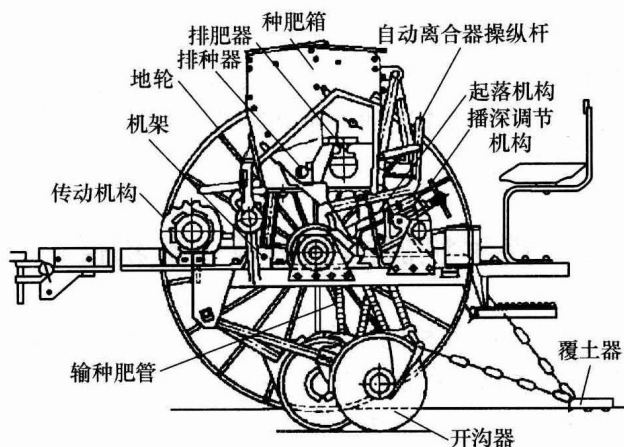
为便于农业机械化管理中对农业机械的分类和统计,农业部于2008年制定并发布了农业行业标准 NY/T 1640—2008《农业机械分类》,将播种机械分为条播机、穴播机、异型种子播种机、小粒种子播种机、根茎类种子播种机、水稻(水、旱)直播机、撒播机、免耕播种机和其他播种机械。

(1) 撒播机。撒播是将种子漫撒于地表,再用其他工具进行覆土的播种方式。撒播的生产率很高,但种子分布不均匀,覆土深浅不一致。常用的机型为离心式撒播机,附装在农用运输车后部。由种子箱和撒播轮构成,种子由种子箱落到撒播轮上,在离心力的作用下沿切线方向播出,播幅能达8~12米。也可撒播粉状或粒状肥料。目前多用于牧草播种和航空播种。

(2) 条播机。条播是将种子成条状地播入土中,在每条中,种子分布的宽度称为苗幅,条与条之间的中心距叫做行距。条播是最常用的一种播种方式。主要用于谷物、蔬菜、牧草等小粒种子的播种作业。

常用的谷物条播机,作业时,由行走轮带动排种轮旋转,种子按要求由

种子箱排入输种管并经开沟器落入沟槽内，然后由覆土镇压装置将种子覆盖压实。单机播幅为 6~7 米，播速一般为 10~12 千米/时。



采用集中排种和气流分种原理，并用气流输送种子的气力式谷物条播机。在种子箱的底部，装有直径较大的排种轮，用来将种子排入气流管道。进入垂直气流管道的种子在气流的作用下均匀分布于管道断面并被气流输送到分配器处，分配器将种子分成 6~8 路，然后通过气流输种管送至种沟。

(3) 精密播种机。精密播种是以确定数量的种子，按照要求的行距和粒距准确地播种到湿土中，并控制播种深度，以便为种子创造均匀一致的发芽环境。按种子在行内分布方式的不同，精密播种又可分为以下几种。

① 精密穴播。精密穴播是每穴播 2~3 粒种子，用于播种幼苗破土较难的棉花、甜菜和蔬菜等。

② 精密点播。每穴只播 1 粒种子，粒距均匀准确。主要用于播种玉米、

大豆。

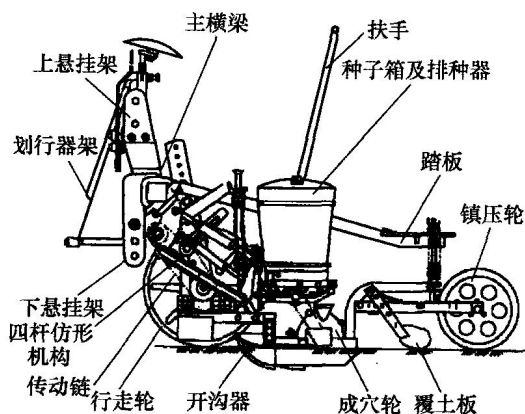
③ 精密条播。与传统的普通条播相比，一是播量减少，仅为传统播量的一半；二是种子在行内分布均匀；三是较传统条播的行距大。

采用精密播种机，除一般要求整地良好和种子需要进行加工处理外，还要求播种机能提供均匀的种子流而不损伤种子，达到定量排种；开出深浅适宜的种沟，投种准确，种子着地产生位移小，达到定位下种；播种同时施肥；整机工作可靠，下种自动监视达到保种；有较高的劳动生产率。

精密播种机按其机构原理分为机械式和气吸式两大类。机械式精密播种机结构和使用调整比较简单，价格便宜，适于小型机具。但多数对种子要求较高，需按尺寸精选分级，适应的机播速度较低，播玉米时为 6~8 千米/时，播小粒作物时为 4~6 千米/时。气吸式精密播种机增加了气吸系统，造价较高，但对种子形状和尺寸适应能力强，伤种少，播种精度高，适于高速作业，多用于播幅较宽的机型。

采用精密播种方式能省种、省工、出全苗和壮苗，有明显的增产效益。

国内外播种玉米、大豆、甜菜、棉花等中耕作物的播种机多采用精密播种，即单粒点播或穴播。

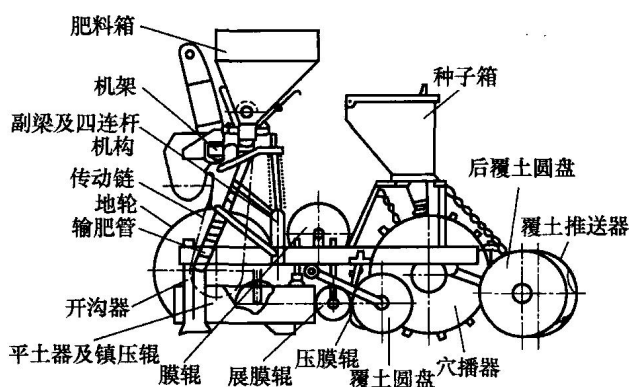


主架由主横梁、行走轮、悬挂架等组成。而种箱、排种器、开沟器、覆土器、镇压器等则构成播种单体。播种单体通过四杆仿形机构与主梁连接，可随地面起伏而上下仿形。单体数与播行数相等，每一单体上的排种器由行走轮或该单体的镇压轮传动。调换链轮可调节穴距。

播中耕作物时，对覆土及压密要求较高，故每个单体均有覆土器及镇压轮。铲式覆土器连接在镇压轮架上，可以上下调节，以适应不同的覆土深度要求，和滑刀式开沟器配合使用。

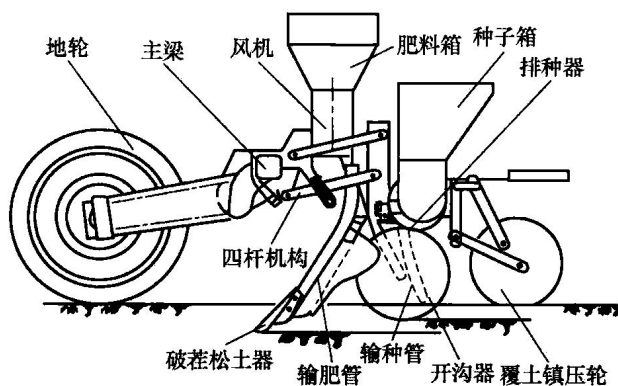
镇压轮用来压紧土壤，减少水分蒸发，使种子与湿土紧密接触，有利于种子发芽和生长。压力要求一般为 30~50 千帕，压紧后的土壤密度一般为 0.8~1.2 克/厘米。

(4) 铺膜播种机。地膜覆盖播种技术是解决我国干旱半干旱地区农作物生长期缺水问题的关键性栽培技术措施之一。播种的同时在种床上铺以塑料地膜，可以达到保墒、提高地温、抑制杂草生长、促进作物早出苗和生长发育快、提前成熟，因而增产效果显著。铺膜播种机械主要是由铺膜机和播种机组合而成。铺膜播种机种类较多，包括单一铺膜机、做畦铺膜机、先播种后铺膜机组和先铺膜后播种机组等类型。



采用先铺膜后播种工艺的鸭嘴式铺膜播种机。该机每个播种单体配置两行开沟、播种、施肥等工作部件，并设一塑料薄膜卷和相应的展膜、压膜装置。作业时，肥料箱内的化肥由排肥器送入输肥管，经施肥开沟器施在种行的一侧，平土器将地表干土及土块推出种床外，并填平肥料沟，同时开出两条压膜小沟，由镇压辊将种床压平。塑料薄膜经展膜辊铺至种床上，由压膜辊将其横向拉紧，并使膜边压入两侧的小沟内，由覆土圆盘在膜边盖土。播种部分采用膜上打孔穴播，工作过程是种子箱内的种子经输种管进入穴播滚筒的种子分配箱，随穴播滚筒一起转动的取种圆盘通过种子分配箱时，从侧面接受种子进入取种盘的倾斜形孔，并经挡盘卸种后进入种道，随穴播滚筒转动而落入鸭嘴端部。当鸭嘴穿膜打孔达到下死点时，凸轮打开活动鸭嘴，使种子落入穴孔，鸭嘴出土后，由弹簧使活动鸭嘴关闭。此时，后覆土圆盘翻起的碎土，小部分经锥形滤网进入覆土推送器，横向推送覆盖在穴孔上，其余大部分碎土压在膜边上压紧已铺地膜。

(5) 免耕播种机。免耕播种是近年来发展的保护性耕作中一项最关键的农业栽培新技术，它是在未经耕翻的原茬地上直接开出种沟播种，能防止水土流失、节省能源，降低作业成本，与此配套的机具称为免耕播种机。免耕播种机除要有传统播种机的开沟、下种、下肥、覆土、镇压功能外，一般还必须有良好的清草排堵功能、破茬入土功能、种肥分施功能和地面仿形能力等，以满足免耕覆盖地（未耕翻地，土壤坚硬，地表留有残茬）播种的特殊要求。其特点是适应性广，在湿度较大的土壤中作业时，也能保证良好的作业质量，能适应较高的作业速度。常用的破茬部件有波纹圆盘刀、凿形齿或窄锄铲式开沟器和驱动式窄形旋耕刀。凿形齿或窄锄铲式开沟器结构简单，入土性能好，但容易堵塞，当土壤太干而板结时，容易翻出大土块，破坏种沟，作业后地表平整度差。驱动式窄形旋耕刀有较好的松土、碎土性能，需由拖拉机动力输出轴带动，结构复杂。



通常采用拖拉机后三点悬挂，运用于玉米、大豆等中耕作物在原茬地上直接播种。工作时，破茬松土器开出宽8~12厘米的苗带，外槽轮式排肥器将肥料箱中的化肥排入输肥管，肥料经输肥管落入沟内，破茬松土器后方的回土将肥料覆盖。排种部件为气吸式排种器，排出的种子经输种管落入双圆盘式开沟器开出的沟内，随后靠V形覆土镇压轮覆土并适度压实。

(6) 联合播种机。目前生产的联合播种机主要有旋耕播种机和整地播种机。