

丘陵山区玉米（大豆）机械化精量播种技术指引

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化专家指导组

丘陵山区轻简高效播种机研发项目组

2025年12月

丘陵山区地块零碎、坡度较大、土壤黏重、气候复杂、农机作业和通行条件差，玉米（大豆）播种机械化率偏低、作业质量不高，提升机械化水平难度大。本技术指引从丘陵山区机械化播种基本原则、播种机选用、维护与调试、机艺融合应用等方面明确技术要点，促进丘陵山区玉米（大豆）机械化技术集成。本技术指引主要适用于丘陵山区净作玉米（大豆）机械化播种。

一、基本原则

（一）以机适地。丘陵山区播种机应适用于 $0-6^{\circ}$ 平缓地、 $6-10^{\circ}$ 缓坡地、 $10-15^{\circ}$ 坡地、 15° 以上陡坡地等不同坡度地形，黏土、壤土、沙土、沙石土等不同土质，地块不规则等种植条件，以及干旱渍涝并重等复杂气候。根据不同地形、土壤、气候和种植条件改进、选用适宜的播种机。

（二）以地适机。良田良机协同推进，改善丘陵山区农机作业和通行条件，为大中型机具顺畅下田、方便掉头、高

效作业、安全生产提供适宜条件。将零散、细碎的地块进行合理规划整理，形成相对大块、平整、集中的土地；加强配套道路、沟渠等基础设施建设，改善基础设施条件。

（三）种收协同。播种和收获是丘陵山区玉米（大豆）机械化生产两个重点环节，播种时要考虑收获幅宽、行距的配套，集成玉米（大豆）机械化高效生产技术。如，集中连片的大地块主推3—6行播种机，同步配套3—4行玉米收获机；坡度大的小地块主推1—2行小型播种机，同步配套1—2行小型玉米收获机。

（四）做好规划。在播种前应该根据播种机特点、地形地貌提前确定作业行走路线、种植方向。应以确保人员和机具安全原则，根据地形特点因地制宜选用顺坡种植或等高线种植。0—6°平缓地、6—10°缓坡地既可选择顺坡作业，亦可选择等高线作业；10—15°坡地、15°以上陡坡地尽量选择顺坡种植。

二、播种机选用

（一）通用要求

应选用适宜丘陵山区玉米（大豆）种植的单粒（精密）播种机，主要特点：**一是**采用具有护种功能的排种器，在颠簸、振动作业条件下不掉种、不漏播，在上坡、下坡作业时均有较好的排种单粒性，提升播种出苗均匀度。**二是**采用大仿形量的四连杆仿形播种单体，保证在地形起伏度大、地表

不平作业条件下仿形轮、开沟部件与土壤紧密贴合，实现随坡仿形，达到开沟深度一致。三是采用耐磨减黏的开沟部件，避免土壤翻动造成的播种不均匀。采用防黏防堵覆土圆盘，以保证在土壤黏重、土壤湿度大等条件下的有效覆土和适度镇压。四是整机轻简化、播种单体轻量化，在保证强度的同时，播种机结构紧凑、尺寸短、整机重量轻，减少配套拖拉机的上坡负荷，掉头转弯和田间转运更顺畅。

（二）根据坡度大小选用

对于 6—10° 缓坡地，宜选用 3—6 行高效型勺轮式、指夹式或气力式精量播种机，单体独立仿形，随坡控播深，整机尺寸较小、重量较轻，减少拖拉机上坡牵引负荷。对于 10—15° 坡地，宜选用 3、4 行轻简型勺轮式、指夹式或气力式精量播种机。对于 15° 以上陡坡地，宜选用 2、3 行轻简勺轮式播种机。对于梯台田、边角地，宜选用 1、2 行电动手扶式（遥控式）播种机。

（三）根据土壤质地选用

土壤黏重地块，入土部件选用铲式开沟或铲盘组合式开沟方式，减少土壤翻动；驱动方式选用具备仿形地轮传动的播种机或电驱播种机，减少地轮打滑。砂石土质地块，可選用圆盘式开沟部件，防止开沟部件因与石头碰撞而造成铲柄断裂。

（四）根据耕作模式选用

在土壤粘重地块采用旋耕后播种或者旋耕播种一体的模式，旋耕后播种可采用配置铲式或圆盘式施肥开沟器、双圆盘播种开沟器；在干旱、雨养缺水地块、麦茬或油菜茬夏玉米区采用条免（少）耕播种模式，免耕采用免耕播种机，配置破茬清秸机构、铲式施肥开沟器、铲式+双圆盘播种开沟器；少耕采用条带旋耕播种机，仅对播种带进行旋耕、动土率 $\leq 30\%$ ，提高播种出苗质量和后期保墒抗旱能力。

（五）配套播种作业监测终端

有条件的特别是黏度土壤地块宜配置播种、施肥作业质量监测系统，监测播种、施肥作业效果，当漏播、堵塞等故障发生时及时报警，防止作业过程中因漏播导致的缺苗、因堵塞导致的肥料断条现象，有效提升种、肥播施作业质量。监测传感器可根据成本控制需求选用红外式、激光式、微波雷达式。

三、播种机保养和调试

（一）机具参数调整

1. 行距调节。按收获机行距以及种植农艺要求调整播种机行距，播种机与配套收获机行距相差应不超过10cm；调整时以播种机梁架中心线为基准线，向左、右对称移动播种单体和施肥开沟部件，同时，支撑轮、传动机构以及排肥箱也要做相应调整。

2. 粒距调节。采用地轮传动方式的播种机通过改变传动速比实现播种粒距的调整，可以根据使用说明书中的播量表选择与预期播量相匹配的链轮组合；电驱播种机主要调节电驱控制器，在控制屏幕界面中找出粒距调整选项，输入所需要的粒距即可。

3. 播深调节。调节每个播种单体上的限深指针手柄，确保每一个播种单体上的限深指示针处于同一刻度，保证整机播种深度一致。但在播种作业的实际操作中，受整地条件和土壤环境所限，播深调整后应进行实际播种深度测定，一旦出现指示播深与实际播深不符时，应进行二次微调，达到播深一致。

4. 气压调节。气力式播种机配套的拖拉机需保持 PTO 输出转速稳定，或者在 PTO 输出端串联液压稳压泵，保证风机风压维持 6kPa 以上。转弯时应保证转速不降低，否则易导致地头漏播。

(二) 试播

正式播种前要选择有代表性的地块进行试播。试播作业行进长度以 15m 左右为宜，根据田块的条件确定适宜的播种速度，检查行距、粒距、播种深度、施肥量、施肥深度是否满足当地农艺要求，有无秸秆拥堵、播种和下肥料管堵塞等异常情况，并以此为依据进一步调整。调整后再进行试播并测试，直至达到作业质量标准和农户要求。作物品种、田块

条件有变化应重新试播和调试机具。试播过程中，应注意观察、倾听机器工作状况，发现异常及时解决。

（三）电动手扶式（遥控式）播种机调整

1. 充电要求。电动播种机应放置在远离住宅的区域，充电时先关闭电源总开关，放置在儿童无法触摸到的安全场所，勿加盖任何物品。应防止液体和金属屑粒渗入充电器内部，谨防跌落及撞击，以免造成损伤。在充电过程中，闻到异味或温度过高时，应立即停止充电并送至专业维修店检修。

2. 维护保养要求。电动播种机长期不使用时，应把蓄电池拆下，搁置在远离高温、没有燃气及儿童接触不到的场合，电池每半年进行一次全放全充维护。有条件的把机器存放在库房或厂棚，如存放在室外时应用油布或塑料布覆盖，以防机器受潮或雨淋。维护保养前应切断电源开关。

四、种床处理与播期选择

（一）种床整理

前茬作物收获后，适时进行秸秆粉碎、灭茬、耕整地作业。土壤质地为中壤、轻壤或沙壤的地块，选用旋耕作业，旋耕深度为 10—15cm；土壤质地为重壤或黏土的地块，先翻耕 20—25cm，晒田 1—3 天，再旋耕 1—2 次。春播一般采用翻耕+旋耕整地；夏播为争抢农时，轻壤或沙壤土可采用免耕播种机直接播种，而黏重土壤一般采用灭茬+条带旋耕机播或直接采用条带旋耕施肥播种机播种。

(二) 选用良种

因地制宜选用高产抗逆品种，春播宜选用熟期适宜、高产稳产、耐密抗倒、耐瘠耐旱、多抗广适的品种；夏播宜选用耐密、抗旱、抗倒、抗病虫害、脱水快，同时具有叶片衰老慢、开花与吐丝间隔时间短、结实性好等特点的品种。针对当地病虫害实际发生情况，选择对应的防治药剂进行拌种处理，以防治苗期病虫害。

(三) 播期选择

当 5—10cm 耕层温度稳定通过 10℃ 以上、土壤相对含水量达到 70% 左右即可播种。西南地区，春玉米一般在 3 月—5 月播种，夏玉米一般在 5 月中旬至 6 月下旬抢墒播种，春大豆 3 月下旬 4 月上旬机播，夏大豆 6 月中下旬适期机播，注意结合当地气象条件等合理选择播期，避免散粉期高温等季节性风险；其他地区根据天气条件等适时播种。

(四) 合理密植

播种密度根据资源禀赋、管理水平等条件确定，西南及南方丘陵区玉米以 4000—5000 粒/亩为宜，大豆 15000—18000 粒/亩为宜。

(五) 控制播深

作物播深根据土质、墒情及秸秆覆盖情况合理选择，玉米播深一般为 3—6cm，其中沙土地 5—7cm，黏土 3—5cm，

向阳地可适当深播，背阳地可适当浅播。大豆在上述基础上降低 1—2cm。

五、播种作业规范

（一）注意起步转弯

上坡转弯掉头时，提前 15 m 降低作业速度 1.5 km/h 以内，挂低挡，严禁空挡滑行；坡度 $> 15^\circ$ 必要时增加配重，防止拖拉机“翘头”。下坡转弯掉头时，提前 15m 将速度降至 1 km/h 以内。

（二）合理控制速度

在作业过程中应根据地块坡度大小、土壤黏重程度合理控制作业速度。上坡作业时：勺轮式播种机缓坡地作业速度宜为 3—4km/h，坡地作业速度宜为 2—3km/h，陡坡地作业速度宜为 ≤ 2 km/h。发动机转速下降 200 r/min 以上，或驱动轮打滑率 $> 15\%$ 时立即减挡，禁止“闷车”硬爬。下坡作业时：一般不高于上坡速度的 80%。

（三）关注作业状态

作业过程中应关注排种器、输种管是否堵塞，可采用北斗播种作业终端或机载摄像头实时监控排种排肥情况；种子剩余量少于 1/3 种箱时应及时加种，防止“半箱搅种”断条。黏重土壤、秸秆多的地块，每 20 分钟清理一次开沟器、镇压轮粘土。

（四）安全使用要求

丘陵山区机耕道窄、地块坡度大、高低不平、机具转弯难，播种机作业与转运过程中容易侧翻，要特别注意人员和机具安全。坡地和陡坡地播种机作业与转运时，应采用顺坡上行和下行播种作业，一般不采用等高线种植。地形狭长地块采用等高线播种，应采用 1、2 行小型手扶播种机或者遥控播种机。作业前，应熟悉使用说明书中安全操作规程和危险部位安全标志所提示的内容，严格落实安全措施。应检查播种机工作部件有无裂纹和变形，影响机器安全的部件不得改装，应进行试运转，试运转应无碰擦、异常声响。作业时，应降低作业速度，掉头的时不能急转弯。加种、维修保养时，必须先停机并切断动力源，待机具完全停稳后再操作；严禁在机具未停机、动力未切断的情况下，人站在播种机上或贴近运转部件加种、清理杂物。

（五）播种作业质量要求

播种作业质量应满足标准要求，粒距合格指数：玉米 $\geq 80\%$ ，大豆 $\geq 70\%$ ；合格粒距变异系数：玉米 $\leq 30\%$ ，大豆 $\leq 35\%$ ；重播指数：玉米 $\leq 15\%$ ，大豆 $\leq 20\%$ ；漏播指数：玉米 $\leq 8\%$ ，大豆 $\leq 10\%$ ；播种深度合格率 $\geq 80\%$ 。

（六）电动手扶式（遥控式）播种机操作要求

作业时，将“高、中、低”速开关拨到“低”速档位，调试手柄转动最大位置行驶。电动播种机型的加减速比较耗电，尽量保持车速平稳。作业过程中，应经常检查电机和控

制器的温度是否正常（温度不得超过 60℃）。每班次工作结束后，对电池进行及时充电，一次性充满电后再使用。

六、播后田管措施

播种后根据土壤墒情和未来气象条件，采用喷灌、微喷灌等节水灌溉方式灌水保苗，特别是偏干土壤应在播种后及时补水灌溉，以保证苗齐苗全。南方播期雨水多的地块，播后应及时进行封闭除草，同时在玉米 3—5 叶期、大豆 1—2 片复叶期根据杂草发生情况及时苗后除草。