**大豆玉米带状复合种植机械化收获**

**减损技术指导意见**

(2022年9月)

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

　　当前，即将进入大豆玉米复合种植大面积收获期。为加快大豆玉米带状复合种植全程机械化技术推广应用，针对部分地区机收经验不足、损失预期偏高等问题，聚焦“3+2”（3行大豆+2行玉米，下同）、“4+2”（4行大豆+2行玉米，下同）种植模式，制定了大豆玉米带状复合种植机械化收获减损技术指导意见，供各地参考。其他技术模式可参照应用。

**一、适宜收获期确定**

　　适期收获是机械化收获减损的关键，根据作物品种、成熟度、籽粒含水率及气候等条件，确定两种作物收获期，并适期收获，过早或过晚收获会对作物产量和品质造成不利影响。

**（一）大豆适宜收获期**

　　大豆适宜收获期是在黄熟期后至完熟期之间，此时大豆叶片脱落80%以上，豆荚和籽粒均呈现出原有品种的色泽，籽粒含水率下降到15%—25%，茎秆含水率为45%—55%，豆粒归圆，植株变成黄褐色，茎和荚变成黄色，用手摇动植株会发出清脆响声。大豆收获作业应选择早、晚露水消退时间段进行，避免产生“泥花脸”；应避开中午高温时段，减少收获炸荚损失。

**（二）玉米适宜收获期**

　　玉米适宜收获期在完熟期，此时玉米植株的中、下部叶片变黄，基部叶片干枯，果穗变黄，苞叶干枯呈黄白色而松散，籽粒脱水变硬乳线消失，微干缩凹陷，籽粒基部（胚下端）出现黑帽层，并呈现出品种固有的色泽。采用果穗收获，玉米籽粒含水率一般为25%—35%；采用籽粒直收方式，玉米籽粒含水率一般为15%—25%。

**二、收获方式及适宜机型**

　　根据大豆、玉米成熟顺序差异，收获方式可分为：先收大豆后收玉米方式、先收玉米后收大豆方式、大豆玉米分步同时收获等。根据种植模式、带宽行距、地块大小、作业要求选择适宜的收获机。

**（一）先收大豆后收玉米方式**

　　该方式适用于大豆先熟玉米晚熟地区，主要包括黄淮海、西北等地区间作方式。作业时，先选用适宜的窄幅宽大豆收获机进行大豆收获作业，再选用2行玉米收获机或常规玉米收获机（2行以上玉米收获机）进行玉米收获作业。

　　大豆收获机机型应根据大豆带宽和相邻两玉米带之间的带宽选择，轮式和履带式均可，应做到不漏收大豆、不碾压或夹带玉米植株。大豆收获机割台幅宽一般应大于大豆带宽度40cm（两侧各20cm）以上，整机外廓尺寸应小于相邻两玉米带带宽20cm（两侧各10cm）以上。以大豆玉米带间距70cm、大豆行距30cm为例，“3+2”种植模式应选择1m≤幅宽＜1.7m、整机宽度＜1.8m的大豆收获机，“4+2”种植模式应选择1.3m≤幅宽＜2m、整机宽度＜2.1m的大豆收获机。窄幅宽大豆收获机宜装配浮式仿形割台，幅宽2m以上大豆收获机宜装配专用挠性割台，割台离地高度＜5cm，实现贴地收获作业，使低节位豆荚进入割台，降低收获损失率。

　　玉米收获时，大豆已收获完毕，玉米收获机机型选择范围较大，可选用2行玉米收获机对行收获；也可选用当地常规玉米收获机减幅作业。

**（二）先收玉米后收大豆方式**

　　该方式适用于玉米先熟大豆晚熟地区，主要包括西南地区套作方式和长江流域、华北地区间作方式。作业时，先选用适宜的2行玉米收获机进行玉米收获作业，再选用窄幅宽大豆收获机或当地常规大豆收获机（幅宽2m以上）进行大豆收获作业。

　　玉米收获机机型应根据玉米带的行数、行距和相邻两大豆带之间的宽度选择，轮式和履带式均可，应做到不碾压或损伤大豆植株，以免造成炸荚、增加损失。玉米收获机轮胎（履带）外沿与大豆带距离一般应大于15cm。以大豆玉米带间距70cm、玉米行距40cm、的“3+2”和“4+2”种植模式为例，应选择轮胎（履带）外侧间距＜1.5m、整机宽度＜1.7m的2行玉米收获机；也可选用高地隙跨带玉米收获机，先收两带4行玉米。

　　大豆收获时，玉米已收获完毕，大豆收获机机型选择范围较大，可选用幅宽与大豆带宽相匹配的大豆收获机，幅宽应大于大豆带宽40cm以上；也可选用当地常规大豆收获机减幅作业。

**（三）大豆玉米分步同时收获方式**

　　该方式适用于大豆玉米同期成熟地区，主要包括西北、黄淮海等地区的间作方式。作业时，对大豆、玉米收获顺序没有特殊要求，主要取决于地块两侧种植的作物类别，一般分别选用大豆收获机和玉米收获机前后布局，轮流收获大豆和玉米，依次作业。因作业时一侧作物已经收获，对机型外廓尺寸、轮距等要求降低，可根据大豆种植幅宽和玉米行数选用幅宽匹配的机型，也可选用常规收获机减幅作业。

**三、机具调整改造**

**（一）调整改造实现大豆收获**

　　目前，市场上专用大豆收获机较少，可选用与工作幅宽和外廓尺寸相匹配的履带式谷物联合收割机进行调整改造。调整改造方式参照《大豆玉米带状复合种植配套机具调整改造指引》（农机科〔2022〕28号）。

**（二）调整改造实现玉米收获**

　　目前，常用的玉米收获机行距一般为60cm左右，适用于大豆玉米带状复合种植40cm小行距的玉米收获机机型较少。玉米收获作业时，行距偏差较大会增大落穗损失率或降低作业效率，可将割台换装或改装为适宜行距割台，也可换装不对行割台。对于植株分杈较多的大豆品种，收获玉米时，应在玉米收获机割台两侧加装分离装置，分离玉米植株与两侧大豆植株，避免碾压大豆植株。

**（三）加装辅助驾驶系统**

　　如果播种时采用了北斗导航或辅助驾驶系统，收获时，先收作物对应收获机也应加装北斗导航或辅助驾驶系统，提高驾驶直线度，使机具沿行间精准完成作业，减少对两侧作物碾压和夹带，同时减少人工操作误差并降低劳动强度。如果播种时未采用北斗导航或辅助驾驶系统，收获时根据作物播种作业质量确定是否加装北斗导航或辅助驾驶系统，如播种作业质量好可加装，否则没有加装必要。

**四、减损收获作业**

**（一）科学规划作业路线**

　　对于大豆、玉米分期收获地块，如果地头种植了先熟作物，应先收地头先熟作物，方便机具转弯调头，实现往复转行收获，减少空载行驶；如果地头未种植先熟作物，作业时转弯调头应尽量借用田间道路或已收获完的周边地块。

　　对于大豆、玉米同期收获地块，应先收地头作物，方便机具转弯调头，实现往复转行收获，减少空载行驶；然后再分别选用大豆收获机和玉米收获机依次作业。

**（二）提前开展调整试收**

　　作业前，应依据产品使用说明书对机具进行一次全面检查与保养，确保机具技术状态良好；应根据作物种植密度、模式及田块地表状态等作业条件对收获机作业参数进行调整，并进行试收，试收作业距离以30—50m为宜。试收后，应检查先收作业是否存在碾压、夹带两侧作物现象，有无漏割、堵塞、跑漏等异常情况，对照作业质量标准检测损失率、破碎率、含杂率等。如作业效果欠佳，应再次对收获机进行适当调整和试收检验，直至作业质量优于标准，并达到满意的作业效果。

**（三）合理确定作业速度**

　　作业速度应根据种植模式、收获机匹配程度确定，禁止为追求作业效率而降低作业质量。如选用常规大型收获机减幅作业，应注意通过作业速度实时控制喂入量，使机器在额定负荷下工作，避免作业喂入量过小降低机具性能。大豆收获时，如大豆带田间杂草太多，应降低作业速度，减少喂入量，防止出现堵塞或含杂率过高等情况。

　　对于大豆先收方式，大豆收获作业速度应低于传统净作，一般控制在3—6km/h，可选用Ⅱ挡，发动机转速保持在额定转速，不能低转速下作业。若播种和收获环节均采用北斗导航或辅助驾驶系统，收获作业速度可提高至4—8km/h。玉米收获时，两侧大豆已收获完，可按正常作业速度行驶。

　　对于玉米先收方式，受两侧大豆植株以及玉米种植密度高的影响，玉米收获作业速度应低于传统净作，一般控制在3—5km/h。如采用行距大于55cm的玉米收获机，或种植行距宽窄不一、地形起伏不定、早晚及雨后作物湿度大时，应降低作业速度，避免损失率增大。大豆收获时，两侧玉米已收获完，可按正常作业速度行驶。

**（四）强化驾驶操作规范**

　　大豆收获时，应以不漏收豆荚为原则，控制好大豆收获机割台高度，尽量放低割台，将割茬降至4—8cm，避免漏收低节位豆荚。作业时，应将大豆带保持在幅宽中间位置，并直线行驶，避免漏收大豆或碾压、夹带玉米植株。应及时停车观察粮仓中大豆清洁度和尾筛排出秸秆夹带损失率，并适时调整风机风量。

　　玉米收获时，应严格对行收获，保证割道与玉米带平行，且收获机轮胎（履带）要在大豆带和玉米带间空隙的中间，避免碾压两侧大豆。作业时，应将割台降落到合适位置，使摘穗板或摘穗辊前部位于玉米结穗位下部30—50cm处，并注意观察摘穗机构、剥皮机构等是否有堵塞情况。玉米先收时，应确保玉米秸秆不抛洒在大豆带，提高大豆收获机通过性和作业清洁度。

**（五）妥善解决倒伏情况**

　　复合种植倒伏地块收获时，应根据作物成熟期以及倒伏方向，规划好收获顺序和作业路线；收获机调整改造和作业注意事项可参照传统净作方式，此外为避免收获时倒伏带来的混杂，可加装分禾装置。

　　先收大豆时，可提前将倒伏在大豆带的玉米植株扶正或者移出大豆带，方便大豆收获作业，避免碾压玉米果穗造成损失，或混收玉米增大含杂率。

　　先收玉米时，如大豆和玉米倒伏方向一致，应选用调整改造后的玉米收获机对行逆收作业或对行侧收作业；如果大豆和玉米倒伏方向没有规律，可提前将倒伏在玉米带的大豆植株扶正或者移出玉米带，方便玉米收获作业，避免玉米收获机碾压倒伏大豆。

　　分步同时收获时，如大豆和玉米倒伏方向一致，一般先收倒伏玉米，玉米收获后，倒伏在大豆带内的玉米植株减少，将剩余倒伏在大豆带的玉米植株扶正或者移出大豆带后，再开展大豆收获作业；如果大豆和玉米倒伏方向没有规律，可提前将倒伏在玉米带的大豆植株扶正或者移出玉米带，先收大豆再收玉米。