|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.060.01 |
| CCS | B90 |

|  |
| --- |
| NY |

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—XXXX

大豆‖玉米带状复合种植全程机械化作业技术规程

Technical specification for mechanized operation of soybean‖maize strip intercropping in the whole process

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中华人民共和国农业农村部  发布

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部农业机械化管理司提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会农业机械化分技术委员会（SAC/TC 201/SC 2）归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区农牧业科学院、农业农村部农业机械化总站、农业农村部南京农业机械化研究所、内蒙古大学、四川省农业大学、河南农业大学、内蒙古自治区农牧业技术推广中心、内蒙古自治区农业标准化技术委员会。

本文件主要起草人：路战远、孙峰成、张旭婷、……、张向前、王明磊、王强、祁兵、张德健、张黎骅、李赫、程盛男、程玉臣、刘亚楠、张立华、陈立宇、薛春雷、李强、徐峰、孔凡磊、丁力、王云霞、丁友强、赵小庆、谢锐、李娟……。

本文件为首次制定。

大豆‖玉米带状复合种植全程机械化作业技术规程

* 1. 范围

本文件规定了大豆‖玉米带状复合种植全程机械化作业的基本要求以及耕整地、播种、田间管理、收获、秸秆处理作业环节的技术要求。

本文件适用于全国范围内大豆、玉米生产区域的大豆‖玉米带状复合种植机械化作业。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4404.1 粮食作物种子 第1部：禾谷类

GB 4404.2 粮食作物种子 第2部：豆类

GB/T 34379 玉米全程机械化生产技术规范

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 500 秸秆粉碎还田机 作业质量

NY/T 503 单粒(精密)播种机 作业质量

NY/T 738 大豆联合收割机 作业质量

NY/T 1143 播种机质量评价技术规范

NY/T 1355 玉米收获机 作业质量

NY/T 2632 玉米-大豆带状复合种植 技术规程

NY/T 3662 大豆全程机械化生产技术规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

大豆‖玉米带状复合种植 soybean‖maize strip intercropping

采用大豆与玉米间作套种，充分利用玉米边行优势，扩大低位作物空间，适应全程机械化作业，作物间和谐共生的一季双收模式。

* 1. 基本要求
     1. 机具

选择适用当地农艺要求的玉米‖大豆全程机械化生产作业的机具。优先选用现有爬坡能力强、转弯灵活的机具，通过适当改装以适应大豆玉米带状复合种植模式行距、株距和施肥量要求，提高机具利用率。

各作业环节所选机械的功率轮距等参数与配套机具规格参数以及地块大小和种植方式相匹配。

机具安全性能应符合国家相关标准要求，作业性能应满足相关标准和使用说明书要求。

作业前应按使用说明书要求将机具调试至工作状态，作业结束后应及时保养、维护和存放、保管。

机具操作人员应经过培训，并能按照使用说明书要求进行操作、维护、保养。作业时应随时观察机具作业状态，如有异常应停机检查并排除故障。

* + 1. 种子

应选择通过国家或省级审定或同一生态区备案的品种，且由当地农业部门推广的抗逆性强、适宜机械化作业的优质大豆、玉米品种。

大豆品种宜选择耐荫、耐密、抗倒、株高不大于90 cm，底荚高度不小于12 cm，主茎结荚为主的有限或亚有限结荚习性的高产宜机收品种。

玉米品种宜选择生育期适宜、株型紧凑或半紧凑、株高不大于300 cm的中矮秆耐密、抗倒、高产宜机收品种。

种子应经过检验、检疫，大豆种子质量应不低于GB 4404.2的要求；玉米种子质量应不低于GB 4404.1的要求，且发芽率不低于93%。

大豆、玉米种子宜进行包衣处理。未包衣的种子，播种前应根据当地病虫害常年发生情况，有针对性地选择防治药剂进行拌种处理。

* + 1. 地块

宜选择地势平坦或坡度平缓、集中连片、排灌条件良好、土壤符合大豆玉米种植要求、适宜机械化作业的地块。

5 区域种植模式

5.1黄淮海地区地区宜选用4‖2、4‖4、6‖4三种模式

* 1. 4‖2模式，一个生产单元4行大豆，2行玉米。两相邻玉米带间距离210 cm～230 cm，株距

10 cm左右，每667m2播4500粒左右。两相邻玉米带之间种4行大豆，行距30 cm，株距8 cm～10 cm，每667 m2播10000粒左右，玉米带与大豆带间距60 cm～70 cm；

* 1. 4‖4模式，一个生产单元大豆4行，玉米4行。玉米带4行玉米，55 cm等行距或40 cm+70 cm

宽窄行种植，株距15 cm，每667 m2播4700～4900粒，两相邻玉米带之间距离210 cm。两相邻玉米带之间种4行大豆，行距30 cm，株距8 cm～10 cm，每667m2播7000～9300粒。玉米带和大豆带间距60 cm；

* 1. 6‖4模式，一个生产单元大豆6行，玉米4行。玉米带4行玉米，55 cm等行距或40 cm+70 cm

宽窄行种植，株距14 cm，每667 m2播4400粒～4500粒。两相邻玉米带之间距离270 cm，两相邻玉米带之间种6行大豆，行距30 cm，株距8 cm～10 cm，每667 m2播9200～12000粒。玉米带和大豆带间距60 cm。

5.2 西北地区宜选用4‖4模式

玉米带40 cm+70 cm（或60 cm）宽窄行种植，株距12 cm～14 cm，每667 m2播5000粒以上。大豆行距30 cm，株距12 cm～20 cm，每667 m2播10000粒左右，玉米带与大豆带间距60 cm～70 cm。

5.3 西南地区地区宜选用4‖2和3‖2三种模式

* 1. 大豆玉米带状间作复合种植以4‖2种植模式为主，两相邻玉米带之间距离210 cm～230 cm；株距11 cm～13 cm，每667 m2播4000粒左右；两相邻玉米带之间种4行大豆，大豆行距30 cm，株距10 cm～11 cm，玉米大豆间距60 cm～70 cm，每667 m2播10000粒左右；
  2. 大豆玉米带状套作复合种植以3‖2种植模式为主，玉米带2行玉米，行距40 cm，两相邻玉米带间距离180 cm～200 cm，株距12 cm～15 cm，每667 m2播4000粒左右；两相邻玉米带间种3行大豆，大豆行距30 cm～40 cm，株距9 cm～10 cm，每667 m2播9000粒左右，玉米带大豆带间距60 cm～70 cm。

5.4 长江中下游地区宜选用4‖2和4‖4三种模式

* 1. 4‖2模式，生产单元宽度约2.7 m。大豆行距30 cm，玉米行距40 cm，大豆带与玉米带间距70 cm左右。玉米株距10 cm～12 cm，每667 m2播4500粒以上。大豆株距9 cm～10 cm，每667 m2播10000粒以上；
  2. 4‖4模式，生产单元宽度约4 m。大豆行距30 cm、玉米40 cm+90 cm宽窄行种植、大豆带与玉米带间距70 cm左右。玉米株距约14 cm～15 cm，每667 m2播4500粒以上。大豆株距6 cm～8 cm，每667 m2播10000粒以上。

6 耕整地

6.1 耕整地作业应根据土壤条件、农艺要求、种植模式等因素，选择相应的耕作方式和作业时间。

6.2 耕整地根据作业方式选配灭茬、深翻、深松、旋耕、耙等机具。地表平坦、面积较大的地块宜选用多功能联合复式作业机具，一次性完成耕整地作业。

6.3 耕整地作业宜在播种前进行，深松等部分作业项目可在上一年秋季进行。

6.4 大豆耕整地作业应符合NY/T 3662-2020中4.4～4.10的规定，玉米耕整地作业应符合GB/T 34379-2017中4.2～4.8的规定。

7 播种

7.1 播种期

根据当地气候条件、前茬作物收获时间确定播种期，同期播种或错峰播种。黄淮海地区在前茬作物收获后及时播种，玉米大豆可同时播种，播种时间不能晚于6月底。西北地区玉米大豆在耕层地温稳定通过10 ℃时适时适墒播种，5月上旬及时播种。西南地区带状套作区播种，玉米适时早播，播种时间为3月下旬～4月上旬，大豆在6月上中旬抢墒播种。长江中下游地区根据土壤墒情在6月15日～25日播种。

7.2 播种机

播种机具宜选用一次性完成播种、施肥、覆膜、镇压等作业的机具。大豆、玉米同期播种宜选用大豆玉米一体化精量播种机，覆膜地区选用大豆玉米一体化覆膜播种机。大豆、玉米错期播种宜选用改造后的单一大豆播种机或玉米播种机。玉米穴播单粒，大豆穴播双粒。播种机具播种质量应符合NY/T 1143的规定。

7.3 配套动力

带状间作由普通四轮拖拉机牵引，其功率在80KW～120KW之间，配置有液压悬挂系统和动力输出轴。带状套作由宽度为100cm左右的动力带动，其功率在15KW～55KW之间，配置有液压悬挂系统和动力输出轴。

7.4 规范作业

7.4.1 作业前应进行试播，查验播种作业质量、调整机具参数，各地区种植模式应符合4.4的规定，播种深度和镇压强度应根据土壤墒情变化适时调整。

7.4.2 采用机械直播，机播作业质量应符合NY/T 503的规定。播种深度合格率≥75%，粒距合格指数≥70%，重播指数≤22%，漏播指数≤17%，合格粒距变异系数≤38%，施肥深度合格率≤75%。

7.4.3 作业时，适当降低作业速度，提高小穴距条件下播种作业质量，一般勺轮式排种器作业速度为3km/h～4km/h，指夹式为5km/h～6km/h，气力式为6km/h～8km/h，同时保持衔接行距均匀一致。

8 田间管理

8.1除草

8.1.1 苗前封闭

播后苗前（播后2d之内）封闭除草，每667 m2，喷施45 mL～60 mL的6%精异丙甲草胺乳油或90%乙草胺乳油，兑水30 kg～40 kg，使用喷杆喷雾机进行土壤封闭喷雾，喷洒均匀，在地表形成药膜。

8.1.2 苗期除草

a) 苗后大豆5片～6片复叶、阔叶杂草3叶～4叶期，每667 m2选用25%氟磺胺草醚水剂80 g～100 g在大豆行定向喷施；或大豆真叶～1片复叶期施用75%噻吩磺隆可湿性粉剂0.7g～1g，兑水30 kg～40 kg定向喷雾。

b) 苗后玉米3叶～5叶、阔叶杂草2叶～4叶期，每667 m2选用75%噻吩磺隆可湿性粉剂0.7 g～1.0 g，兑水30 kg～40 kg定向喷雾。

c)除草剂和施药器械的选择应符合NY/T 1997的规定。

8.1.3大豆化学除草和中耕除草作业应符合NY/T 3662-2020中6.1、6.2的规定。玉米除草作业应符合GB/T 34379-2017中6.3.2的规定。

8.1.4 除草机具宜优先选用自走式双系统分带喷杆喷雾机等专用植保机械，其次选用经调整改造的自走式双系统分带喷杆喷雾机，实现大豆、玉米分带同步植保作业。也可选用加装隔板的普通自走式喷杆喷雾机，实现大豆、玉米分带分步植保作业。

8.1.5 根据杂草情况对大豆玉米分带定向喷施除草剂，选择无风天气，并压低喷头，防止除草剂飘移到邻近行的大豆带或玉米带。

8.2 施肥

8.2.1 带状间作区采用机械种肥同播，肥料与种子间隔10 cm～15 cm。施肥符合NY/T 496的规定。

a)黄淮海地区大豆每667 m2施用低氮缓控释肥（含量≤15%）15 kg～20 kg，玉米每667 m2用高氮缓控释肥（≥28%）50 kg～70 kg。

b)西北地区大豆施磷酸二铵5 kg/667m2+硫酸钾2 kg/667 m2；玉米施磷酸二铵20 kg/667 m2+复合肥（15-15-15）30 kg/667 m2。于大豆初花期随滴水追施尿素3 kg/667 m2+硫酸钾2 kg/667 m2，结荚-鼓粒期追施硫酸钾 1kg/667 m2+钼酸铵1 kg/667 m2，玉米拔节期、小喇叭口期、大喇叭口期、抽雄吐丝期、灌浆期，随滴水追施尿素30 kg/667 m2、硫酸钾5 kg/667 m2。

c)西南地区带状间作区大豆每667 m2施用低氮缓控释肥（含量≤15%）20 kg～25 kg，玉米每667 m2用高氮缓控释肥（≥28%）50 kg～60 kg。

d)西南地区带状套作区玉米播种时单株施肥量与当地净作相当，每667 m2施纯氮8 kg～9 kg，追施穗肥，大喇叭口期对长势差的地块在距玉米带外侧15 cm～25 cm处，每667 m2追施纯氮8 kg～9 kg，同期一并施入大豆底肥，实现玉米大豆肥料共用。

e)长江中下游地区大豆在施用有机肥基础上，每667 m2施10 kg～15 kg过磷酸钙作种肥，高肥力田块要控制氮肥，中低肥力田块需少量施用氮肥，每667 m2施纯氮≤2 kg～2.5 kg，推荐使用低氮复合肥；在初花期根据长势追尿素3 kg～5 kg；玉米在适量施用有机肥基础上，全生育期每667 m2施纯氮14 kg～16 kg。

8.2.2 在大豆初花期和结荚初期，喷施大豆叶面肥，叶面肥喷施与田间管理结合作业。玉米追肥应符合GB/T 34379-2017中6.2的规定。

8.2.3 遇涝应及时排水，排涝后应及时在大豆带和玉米带之间采用施肥机追肥。

8.3 灌水

8.3.1 应根据当地条件选择畦灌、沟灌、管灌、喷灌、滴灌和渗灌等灌溉方式。

8.3.2 有滴灌条件地区，大豆播种后、初花期、结荚鼓粒期，视墒情灌水2～3次,每次灌水15 m3/667 m2～20 m3/667 m2；玉米播种后、拔节期、小喇叭口期-大喇叭口期、抽雄吐丝期、灌浆期，视墒情灌水4～6次, 每次灌水15 m3/667 m2～25 m3/667 m2。

8.3.3 其他地区大豆玉米生长期，根据田间土壤水分和生长情况，可使用喷灌机或绞盘式喷灌机实施喷灌作业，确保密植玉米生长后期有足够的肥水营养。在大豆苗期、开花结英期、鼓粒期，玉米拔节孕期、抽穗开花期和灌浆成熟期等阶段，根据田间持水量的情况适时进行灌溉。

8.4 化控

8.4.1 采用自走式双系统分带喷杆喷雾机分别对大豆玉米定向喷施生长调节剂，控制株高增强抗倒能力。

8.4.2 大豆在3叶期、5叶期或初花期，使用5%的烯效唑可湿性粉剂20g/667m2～30g/667m2，兑水30kg～40kg喷施；玉米在7～9片叶，根据株高情况，使用胺鲜•乙烯利水剂控旺，20mL/667m2～25mL/667m2，兑水15kg～30kg均匀喷施。

有滴

8.5病虫害防治

8.5.1根据大豆、玉米各生长阶段病虫害的发生规律及突发疫情，选择适宜的高效低毒的药剂及用量进行防治。

8.5.2 植保机具宜优先选用双系统分条带喷杆喷雾机实现精准对行及对靶喷雾作业，减少药液浪费和污染。对玉米和大豆共有病虫害，宜采用自走式高架喷杆喷雾机或农用航空施药机械统一施药。

8.5.3 大豆植保作业应符合NY/T 3662-2020中6.4的规定，玉米植保作业应符合GB/T 34379-2017中6.3的规定。

8.5.4 施药应均匀喷洒，不漏喷、不重喷、低漂移。

9 收获

9.1 收获时间

9.1.1 大豆收获时间为80%以上叶片全部脱落，茎杆变黄，豆荚呈原品种色泽，豆粒全部归圆。大豆收获作业应选择早、晚露水消退时间段进行，减少收获炸荚损失，一周内收获完毕。

9.1.2玉米收获时间为苞叶变黄、籽粒乳线消失，黑层出现。采用果穗收获，玉米籽粒含水率不大于30%；采用籽粒直收方式，玉米籽粒含水率不大于25%。

9.2 收获机械

9.2.1优先选用专用大豆收获机，也可选用谷物联合收割机换装大豆收获专用割台的改装机。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，做到不漏收大豆、不碾压或夹带玉米植株，喂入量不低于2kg/s。

9.2.2根据种植模式，优先选用履带自走式或轮式2行玉米联合收获机，也可选用谷物联合收割机换装玉米割台的改装机。所配发动机功率大于40KW，重心低，稳定性好，做到不碾压或损伤大豆植株。

9.3 收获方式

9.3.1同时收获

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模式。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。

9.3.2分别收获

9.3.2.1 先收大豆

适用于大豆先熟玉米晚熟地区，主要包括黄淮海、西北等地区间作模式。

作业时先选用适宜的窄幅大豆收获机或改装窄幅谷物联合收割机进行大豆收获作业，收获机整机宽度至少距离两侧玉米带大于20 cm；再选用常规玉米收获机进行玉米收获作业。

9.3.2.2 先收玉米

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中下游地区的间作模式。

作业时选择与玉米带行数和行距相匹配的自行走式玉米收获机先收获玉米，行距偏差小于20 cm，减少落穗损失，可以调整收割机跨地间隙的高度，确保不接触大豆植株；大豆收获时，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不小于40 cm；也可选用当地常规大豆收获机减幅作业。

9.4 收获要求

9.4.1大豆收获时，控制好收获机割台高度，放低割台，将割茬降至6 cm～10 cm，避免漏收低节位豆荚。作业时，应将大豆带保持在割台中间位置，并直线行驶，避免漏收或碾压、夹带玉米植株。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，适时调整风机风量。

9.4.2 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。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。

9.4.3 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。

9.4.4 作业速度应根据种植模式、收获机匹配程度确定，作业速度应低于传统净作，禁止为追求作业效率而降低作业质量。大豆先收方式，一般控制在3 km/h～6 km/h，发动机转速保持在额定转速，不能低转速下作业；玉米收获时，按正常作业速度行驶。玉米先收方式，一般控制在3 km/h～5 km/h；如采用行距大于55 cm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，按正常作业速度行驶。

9.4.5 大豆机收作业质量符合NY/T 738的规定，玉米机收作业质量符合NY/T 1355的规定。

10 秸秆处理

10.1 大豆、玉米收获后的秸秆应进行粉碎还田或回收处理。

10.2 采用秸秆粉碎还田机直接粉碎时，其秸秆粉碎长度应不大于10cm，残茬高度应不大于8cm，粉碎长度合格率应不小于85%。秸秆还田质量应符合NY/T 500的要求。

10.3 回收秸秆，宜选用打捆机打捆后运出。

