

水稻全程机械化技术指导意见

湖南省水稻产业技术体系

本技术是推进水稻全程机械化生产作业，提升我省水稻生产效益的一种生产方式。适宜于全省水稻生产区域推广应用。

一、机插品种的选择与搭配

中稻一季晚稻机插品种选择范围较大。但机插早、晚稻品种选择与搭配必须以确保晚稻安全齐穗为首要条件，考虑双季稻生产特性和种植区域特点，湘南地区。早稻选择全生育期 110 天左右的品种，最长不能超过 115 天，晚稻选择全生育期 115 天左右的品种，最长不能超过 120 天。湘北地区。早稻选择全生育期 105 天左右的品种，最长不能超过 110 天，晚稻选择全生育期 110 天左右的品种，最长不能超过 115 天。

二、农业机械与设施配备

（一）耕整机械。选用拖拉机牵引的水田耕整机、自走式旋耕机、水田激光平地机等耕、整地机械，机械规格应根据田块的形状、大小、土质等合理选用。

（二）播种机。选用播种流水线或自走式秧盘播种机。

（三）床土机械粉碎机、筛选机。机械规格根据育秧的规模、土壤特性、杂质组分等情况进行合理选用，粉碎泥土的规格质量符合水稻播种需求。

（四）催芽设施。催芽器、催芽室，可根据水稻种子用量选用相应规格和容量种子催芽器，建设智能恒温种子催芽室。

(五) 喷水设施。喷灌、洒水设备, 可根据育秧的方式和规模自主选用。

(六) 育秧盘。选用 58×23×2.5 厘米规格的毯秧或钵毯秧硬质塑料育秧盘。

(七) 保温设施。简易育秧大棚、工厂化育秧温室或塑料薄膜、竹弓等覆盖物。

(八) 插秧机。选用行距 25 厘米, 株距 10-16 厘米的插秧机。

(九) 植保机械。选用单旋翼或多旋翼植保无人机、喷杆式喷雾机、喷枪喷雾机或其它喷雾机械。

(十) 收割机械。选用损耗低, 清选效果好的水稻联合收割机。

(十一) 烘干机械。选用低温循环式或横流式、混流式谷物烘干机。

三、水稻全程机械化生产

(一) 机械育秧

1. 秧田准备。选择排灌畅通, 管理和运输方便, 位于机插大田中心的田块做秧田, 秧田与大田比为 1:60。播种前 7-10 天翻耕秧田; 播种前 3-5 天, 亩基施水稻配方肥 25-40 千克, 然后用旋耕机旋耕整田; 播种前 2-3 天, 按厢宽 150 厘米, 沟宽 30 厘米, 分厢平整秧田, 做好秧厢。

2. 育秧基质。选用商品基质、过筛细土(粒径≤5 毫米, pH 值 5.5-6.5) 或秧田泥浆。

3. 浸种催芽。种子经清水或盐水清选后, 用强氯精或咪酰胺等消毒剂浸种消毒 8-10 小时, 洗净后用清水浸至 90% 的种子破胸露白, 芽长、根长不超过 2 毫米。芽谷在阴凉处凉干 6-8 小时或过夜后播种。

4. 播种

(1) 播种期。早稻根据机插品种、机插面积、机插进度和气候条件分期分批播种，保证在最佳秧龄适时机插，宁可田等秧，不可秧等田，以3月20-25日播种为宜。大棚育秧可在日平均气温稳定在8℃、棚内温度稳定在12℃时开始播种，宜3月15-25日播种；中稻4月中旬左右播种，一季晚稻根据前作和有利于尽可能避开极端高温抽穗灌浆安排播种期；双季晚稻根据早稻成熟期确定播种期，早稻在7月15日前成熟，宜6月20-25日播种；7月15日以后成熟，宜6月20-25日播种。一般而言，早稻齐穗后播种晚稻比较适宜，可保证晚稻不超龄机插。机插面积大，应根据机插进度分批播种，确保秧龄20-25天插完，最长不超过28天。

(2) 播种量。种子用量为每亩大田早稻杂交稻3千克，常规稻6千克。每亩大田备秧40盘左右，每盘播种芽谷杂交稻70-80克，常规稻130-150克，另每亩备用盘育抛秧5-10盘用于补秧。

(3) 播种方式。播种前芽谷用烯效唑和防治苗期病虫害效果好的拌种剂拌种。用58×23×2.5厘米规格的毯秧或钵毯秧硬（软）塑秧盘播种。基质或过筛细土育秧，用播种流水线或自走式秧盘播种机在适宜场地播种；泥浆育秧，在整好的秧厢上摆盘上泥浆，泥浆厚度约2厘米，抹平并适当沉实后用自走式秧盘播种机或手工播种。手工播种应按盘称量分三次细播匀播，先播总量的70%，再播总量的20%，剩下的10%用于微调，播种时从秧厢边缘开始，厢中间结束，秧盘四周要播够，播种后用泥浆、细土或商品基质盖种。

5. 叠盘出苗。用播种流水线或自走式秧盘播种机在场地播种的，播种后可移入密室或叠盘（7-10盘）覆膜出苗，待出苗整齐，芽长约1厘米时

移至秧厢。在秧田播种的，播后用稻草或遮阳网覆盖防鸟，待出苗整齐后移除覆盖物。

6. 秧苗管理

(1) 温度控制

①早稻大棚育秧温度控制 出苗期：棚内温度控制在 30-32℃；1 叶期：棚内温度控制在 22-25℃；秧苗 1.5-2.5 叶期：逐步增加通风量，棚内温度控制在 20-22℃，严防高温烧苗和秧苗徒长；秧苗 2.5-3.0 叶期：棚内温度控制在 20℃ 以下：移栽前将大棚边膜揭开炼苗 3 天左右。

②早稻拱膜育秧温度控制 出苗期膜内温度控制在 32-35℃ 促齐苗。出苗后如气温过高，揭开膜两头通风降温，如遇长时间阴雨天气，每隔 3-5 天中午揭开膜两头通风换气 1 次，降低膜内湿度。1 叶期适温保湿壮苗，膜内温度控制在 25℃ 左右。2 叶期通风炼苗，促根下扎，膜内温度控制在 20℃ 左右。3 叶期炼苗控长。

(2) 水分管理。早稻摊盘后要及时补水，第一次浇水要浇透，以盘底滴水为宜；出苗后保持盘土湿润，移栽前适当控水，促进盘根。出苗至插前 5-7 天保持盘土湿润，晴天及时浇水，低温阴雨期间，盘土发白也不能浇水。插前 5-7 天排水露板，促根控苗，使根系盘结牢固，机插时控制厢面土壤含水量 35-40%；中晚稻在秧苗扶针前保持厢面无水，厢沟满水，严防高温煮芽；1 叶 1 心后保持平沟水，厢面湿润不开裂，开裂则灌“跑马水”；3 叶期后以湿润为主，插前 5-7 天以干为主，沟中无水，保证水不上厢。插前 5 天内如下雨，需盖膜遮雨，防止床土含水率过高而影响起秧和机插，机插时秧块含水量以不超过 40% 为宜。

(3) 控苗。中晚稻在秧苗 1 叶 1 心时要进行适当控苗，每亩秧田用 15%多效唑 150 克兑水 30 千克喷施，促壮促蘖。

(4) 施肥。早稻秧苗后期如出现脱肥现象，应叶面喷施大量元素水溶性肥料，起秧前 1 天，喷施 1 次 0.5%尿素溶液作“送嫁肥”；中晚稻在秧苗 2 叶 1 心时，每亩秧田追 45%的水稻配方肥 2-4 千克作“断奶肥”。

(5) 病虫防控。早稻在齐苗和雨过天晴后，亩用 75%敌克松可湿性粉剂 250 克兑水 40 千克或 90%恶霉灵可湿性粉剂 1500 倍液喷施，预防立枯病和绵腐病；中晚稻秧田期主要病虫害有稻飞虱、稻蓟马、螟虫、稻瘟病等，要及时用药防治，插前 2-3 天，每亩喷 20%氯虫苯甲酰胺 10 克 + 25%吡蚜酮 16 克作送稼药。

(6) 壮秧指标。早稻秧龄 18-25 天，叶龄 2.5-3.5 叶，苗高 12-17 厘米，茎基宽 \geq 2 毫米，单株白根数 \geq 10。秧块苗齐苗匀，根系盘结牢固，提起不散。秧苗密度：杂交稻 1.5-2.5 株/平方厘米，常规稻 2.5-3.5 株/平方厘米。中、晚稻秧龄 17-22 天，叶龄 2.5-3.5 叶，苗高 15-20 厘米，茎基宽 \geq 2 毫米，单株白根数 \geq 10。秧块苗齐苗匀，根系盘结牢固，提起不散。秧苗密度：杂交稻 1.2-2.5 株/平方厘米，常规稻 1.7-3.0 株/平方厘米。

(二) 大田耕整

早稻要根据稻田茬口和土壤质地等情况，采用不同耕整方式。一般在机插前 10-15 天进行翻耕，翻耕前亩基施水稻配方肥 25-40 千克，机插前 2-3 天进行旋耕和平田。整地要求：犁耕深度 15-20 厘米，旋耕深度 10-15 厘米，田面平整无残茬杂物、高低差 $<$ 3 厘米。大田平整沉实 1-2 天后机插；中、晚稻田，灌水翻耕，翻耕深度 15-20 厘米，然后施基肥（水稻配方肥 25-40 千克/亩）旋耕和平整。在有水的田块，则直接施基肥旋耕（1-2

次)和平整。整地要求:翻(旋)耕深度 15-20 厘米,泥脚深度小于 30 厘米,泥面高差 <3 厘米,表土上细下粗,细而不糊。早稻用全喂入式收割机收割的田块可直接翻耕和旋耕,用半喂入式收割机收割及杂草多的田块,则需将稻草移出 1/3-1/2 或清除杂草后再翻耕和旋耕,以免因稻草或杂草过多影响整地质量。大田平整后沉实 1-2 天机插。

(三)机械插秧同步侧深施肥

水稻机械化插秧作业时,采用相互配套的插秧机和同步侧深施肥装置一次性完成水稻机插秧、施肥作业,实现在秧苗侧深处定位、定量、均匀施肥。

1.机具调试

(1)转动部件加注润滑油,对机具的控制系统、种植系统和施肥系统等逐项检查并调整,确保水稻机插秧同步侧深施肥机技术状态良好。

(2)作业前,进行 5-10 分钟的空运转,机具各运行部件应转动灵活,无碰撞卡滞现象。

(3)除去肥料中的粉末和结块,并装填到肥箱中,盖上箱盖。

2.施肥量调节

(1)依据水稻品种特性、稻田地力和肥料类型,合理安排施肥量。采用常规肥料的,应按基蘖肥 N 肥总量的 80-95%施用;采用缓释肥的,应适当减少施肥量。

(2)按照机具说明书调节施肥量,调节时应考虑到肥料性状及田块打滑对施肥量的影响,调节完毕进行试排肥确认实际施肥量。

(3)试排肥采用场地测试,在不装秧苗的情况下使插秧机进行原地空取秧 100 次,使用容器接取并称量各行排出的肥料质量,根据插秧行株

距和打滑率计算实际施肥量。

3.起秧与运秧。田间道路宽敞平整的地方，可将秧块连同秧盘提起，平放在运秧车或运秧架上运往田头。否则，起盘后小心卷起秧块，叠放于运秧车或其他运秧工具内，叠放层数一般 2-3 层，切勿过多而加大底层压力，避免秧块变形和折断秧苗，运至田头应随即卸下平放，使秧苗自然舒展，利于机插。

4.密度与基本苗。

早/晚稻机插密度常规稻 $25 \times (10/12)$ 厘米，杂交稻 $25 \times (13/14)$ 厘米。每亩插 2-2.6 万蔸左右。基本苗：杂交稻 7-9 万，常规稻 9-11 万，具体根据品种特性、气候条件、土壤质地、肥力和管理水平等调整确定。

5.肥料选用

(1) 肥料可选用复合肥料、掺混肥料、配方肥料，缓释肥料、控释肥料、缓控释肥料，宜选用适合当地的水稻侧深专用肥。

(2) 肥料应为球形，表面光滑，比重一致，颗粒均匀，直径在 2-5 毫米。

(3) 肥物理性状应稳定，不易吸湿，不易发粘，不易结块。

(4) 肥料应硬度适中，颗粒度 $\geq 90\%$ ；颗粒平均抗压强度 $\geq 45\text{N}$ ，即用手抓捏，也不易碎裂。

(5) 肥料应未结块，混入的粉末较少。

6.插秧

(1) 插秧机进出位置和行走路线。根据田间道路布局和田块形状、大小，确定插秧机进出田块的位置，设计好插秧机行走路线。

(2) 取秧量。为保证基本苗，毯秧机插一般将插秧机取秧量调到最

大。钵毯秧机插要求每蔸插 1 钵秧，须将横向取秧次数调至与秧盘横向钵数相同，纵向取秧量与秧盘纵向钵间距相同。

(3) 插秧质量。要求“五花水”（水深处不超过 2 厘米）插秧，栽插深度以 1 厘米左右为宜，以“不漂不倒、越浅越好”为原则，漏插率 < 5%，漂倒率 < 5%，不弯蔸，不雍泥，每蔸苗数 2-7 苗。插完后灌浅水护苗活蔸（特别是晴天）。

(4) 肥料应定位、定量、均匀地施在距离秧苗一侧 5 ± 0.5 厘米、深度为 5 ± 0.5 厘米的区域，并用泥土将肥料完全覆盖。总排肥量稳定变异系数不大于 7.8%，各行排肥量一致性变异系数不大于 13%。

(四) 大田管理

1. 管水。坚持浅水插秧(水深 1-2 厘米)，插后立即灌浅水护苗活蔸，灌水深度以全田不见泥，水不淹心叶为度，促返青分蘖。返青后宜薄水勤灌，做到“后水不见前水”，促进根系生长。分蘖期内宜多次短时间（每次 2-3 天）露田，促发新根和分蘖。分蘖后期到幼穗分化初期排水晒田，控制无效分蘖。幼穗分化期应浅水常灌，保持干干湿湿，遇强冷空气时，则灌水保温。孕穗至抽穗期保持 3 厘米左右水层，不能缺水。灌浆乳熟期干干湿湿，以干为主，以水调气，养根保叶，壮籽防衰。收割前 7 天断水，切忌断水过早。

2. 施肥。采用机插同步侧深施肥虽可代替基肥和分蘖肥，但在中后期应根据作物生长情况适当追肥。用量如下：每亩可追施氮肥、钾肥各 3-6 千克，施用部分有机肥或秸秆还田的田块，肥料用量可适当减少。

3. 除草。插后 5-7 天结合追施第一次分蘖肥，选用异丙草胺或苯噻酰与苄嘧磺隆或吡嘧磺隆复配可湿性粉剂（按产品说明书使用），与肥料拌

匀撒施，施药后保持 3-5 厘米水层 5-7 天。移栽后 15-20 天，如田间稗草和千金子较多，则每亩叶面喷施 2.5%五氟磺草胺乳油 60 毫升或 10%氰氟草酯乳油 50-80 毫升。

4.病虫害防控。防控对象主要有纹枯病、稻瘟病、稻曲病、稻飞虱、稻蓟马、二化螟、稻纵卷叶螟等。应根据植保部门的预测预报和防治指导意见，使用高效率植保机械防治，提倡由专业化服务组织统防统治。防治叶面病虫，可采用植保无人机低容量喷雾，防治中、下部病虫，则采用自走式喷杆喷雾机、喷枪喷雾机等斜切喷雾。

施药时注意：一是每亩兑足 30 千克水喷雾（使用植保无人机低容量喷雾，亩药液量 500-1000 毫升）；二是露水未干时不施药，选晴天下午 3 时以后或阴天施药；三是施药时田中有 2-3 厘米水层；四是药剂需二次稀释兑成母液后再兑水喷雾。

（五）机械收割

谷粒黄熟达 90%时，选晴天或阴天用损耗低(损失率 < 3%)，清选效果好的水稻联合收割机收割。

（六）机械干燥

根据生产规模，配套相应的烘干机械和设施。根据稻谷含水量，选择相应的干燥技术参数。按烘干机使用说明和程序操作。