

# 湖南省农业技术规程

HNZ147-2017

---

## 杂交水稻全程机械化制种技术规范

Technical regulation for whole process mechanization of Hybrid  
Rice seed production

湖南省农业农村厅发布

发布日期：2017年12月31日

# 杂交水稻全程机械化制种技术规范

为规范以机械化育插秧和农用无人机辅助授粉为主的杂交水稻全程机械化制种技术,特制订本技术规范。

## 1 机械准备

### 1.1 水田耕整机械

宜选用三角履带式拖拉机牵引的水田翻耕机和旋耕机。

### 1.2 插秧机械

根据父母本的生育期与分蘖成穗特性,选择适宜的插秧机。

——播始历期 $\geq 80$ 天的父本,宜选用行距30厘米,株距22厘米/25厘米可调的6行插秧机;

——播始历期65~79天的父本,宜选用行距30厘米或25厘米,株距18厘米/22厘米可调的6~8行插秧机;

——播始历期50~64天的父本,宜选用行距20厘米,株距14厘米/16厘米可调的8行插秧机。

——播始历期 $\geq 80$ 天或分蘖成穗力强的母本,宜选用行距18厘米、株距14厘米的插秧机,或行距25厘米、株距12厘米/14厘米可调的插秧机;

——播始历期 $< 80$ 天、分蘖成穗力弱的母本,宜选用行距18厘米、株距14厘米的插秧机。

### 1.3 秧盘播种机

选用能播种多种行距规格秧盘、适宜场地和秧田播种的自走式秧盘播种机。

### 1.4 农用无人机

单旋翼电动或油动农用无人机、多旋翼电动农用无人机。

### 1.5 水稻联合收割机

选用割台宽2.0~2.5米,损耗低于3%,清选效果好的水稻联合收割机。

## 2 基地条件

### 2.1 气候条件

制种基地气候应满足以下三个条件:

——能保证制种母本完全雄性不育的温光条件;

——能保证安全抽穗开花授粉的气候条件,适宜的开花授粉气候指标为:无连续3天以上降雨,日平均温度26~28℃,日最高温度 $< 35$ ℃,相对湿度70%~90%;

——能保证成熟收割期基本无降雨，或无连续 2 天及以上的降雨。

## 2.2 稻田条件

制种基地稻田集中连片百亩以上，地势平坦，片内田块间高差 $\leq 1$ 米，土壤质地较好，肥力水平中等且较均匀。

## 2.3 田间道路和水利设施

机耕道路畅通，农机具能进出所有田块；水源充足，灌排水渠水沟完备。

## 3 机械耕整

### 3.1 翻耕与旋耕

翻耕前 5~7 天灌水泡田，促前季稻落粒谷发芽；

移栽前 15~20 天翻耕；

移栽前 5~6 天旋耕。

### 3.2 平整

移栽前 3~4 天使用激光平地机或其它平整方法平整制种田，同一田块平整后泥面高差 $< 5$ 厘米。

## 4 父母本基本群体构成

### 4.1 行比与厢宽

根据父本花粉量和母本异交特性，分三种类型：

——父本花粉量大、母本异交特性好的组合，父母本行比宜选 6~8:40~60，父本厢种植宽度 16~180 厘米，母本厢种植宽度 800~1000 厘米。

——母本异交特性较好的组合，父母本行比宜选 6~8:40，父本种植宽度 160~180 厘米，母本种植宽度约 700 厘米。

——父本花粉量较少、母本异交特性较差的组合，父母本行比宜选 6~8:30，父本种植宽度 160~180 厘米，母本种植宽度 500~600 厘米。

### 4.2 父本插秧密度

根据父本的生育期（见 1.2）与分蘖成穗特性，确定适宜插秧密度。

——播始历期 $\geq 80$ 天的父本：行距 30 厘米，株距 22 厘米或 25 厘米，平均每穴插 2~3 苗；

——播始历期 65~79 天的父本：行距 25 厘米或 30 厘米，株距 18 厘米或 22 厘米，平均每穴插 3 苗；

——播始历期 50~64 天的父本：行距 20 厘米，株距 14 厘米，平均每穴插 3~4 苗。

### 4.3 母本插秧密度

根据母本的生育期（见 1.2）与分蘖成穗特性，确定适宜插秧密度。

——播始历期 $> 80$ 天的母本：行距 18 厘米，株距 14 厘米或 16 厘米；或行距 25 厘米，株距 12 厘米或 14 厘米，平均每穴插 2~3 苗。

——播始历期 $< 80$ 天的母本：行距 18 厘米，株距 14 厘米，平均每穴插 3.0 苗。

#### 4.4 父母本厢间距

父本厢与母本厢间距 30~40 厘米。

### 5 机械插秧

母本机插技术参照湖南省农业技术规程《杂交水稻制种母本机插技术规程》（HNZ106-2015）执行。

父本机插技术如下：

#### 5.1 播种与育秧

##### 5.1.1 用种量

根据父本生育期（见 1.2）与插秧密度及种子千粒重确定用种量：

——播始历期 $\geq$ 80 天的父本、机插密度小的父本：300~400 克/亩；

——播始历期 65~79 天的父本、机插密度中的父本：500~600 克/亩；

——始历期 50~64 天的父本、机插密度大的父本：800~900 克/亩。

##### 5.1.2 秧盘及播种量

不同父本因插秧密度不同，秧盘用量与播种量如下：

——行距 30 厘米插秧机，育秧盘规格 28×56×2 厘米，制种田需 4~5 盘/亩，播种量 80~90 克/盘。

——行距 25 厘米插秧机，育秧盘规格 23×56×2 厘米，制种田需 8~10 盘/亩，播种量为 60~70 克/盘。

——行距 20 厘米插秧机，育秧盘规格为 18×56×2 厘米，制种田约需 15~16 盘/亩，播种量为 50~55 克/盘。

##### 5.1.3 播种期

父本分两期播种，第 1 期与第 2 期时差 5~6 天。

##### 5.1.4 育秧

###### 5.1.4.1 苗床选择与准备

参照《杂交水稻制种母本机插技术规程》（HNZ106-2015）的方法与要求选择育秧田与准备苗床。

###### 5.1.4.2 盘土或泥浆装盘与播种

除参照《杂交水稻制种母本机插技术规程》（HNZ106-2015）准备泥浆或盘土装盘播种外，还可选用“泥浆+基质”法操作：过滤泥浆装盘，泥浆沉实后播种，播种后使用专用育秧基质覆盖，播后 7 天内如有大雨或暴雨需用无纺布遮盖整个苗床秧盘。

种子用消毒剂浸种消毒，种子破胸后用拌种剂拌种播种。

###### 5.1.4.3 苗床管理

参照《杂交水稻制种母本机插技术规程》（HNZ106-2015）方法管理苗床。

## 5.2 机插

### 5.2.1 秧苗叶龄

父本机插秧：第1期父本3.5~4.0叶，第2期父本2.7~3.5叶，两期父本同时机插。

### 5.2.2 插秧前准备

#### 5.2.2.1 检查秧苗

秧苗1.5~1.7叶时，保持苗床和秧盘湿润，2.5叶时检查秧苗盘根状况，要求根系盘结成毯状，手提秧块，秧块不断不散。

#### 5.2.2.2 制种田准备

机插前2~3天平整制种田，泥浆沉实1~2天，排水露田至面泥略硬不开坼，灌薄水后插秧。

#### 5.2.2.3 设计机插线路

根据制种组合的父母本特性和插秧机规格确定行比和厢宽，父本栽插行向与制种基地授粉期季风风向垂直或保持45°以上的角度。整个制种区按照统一的父母本行比和厢宽栽插，田块间父母本厢对齐，在父本机插前规划父本栽插线路并设立标记。

### 5.2.3 插秧

#### 5.2.3.1 父本插秧

插秧机沿着规划的路线栽插，第1期和第2期父本同时错行栽插。父本厢两头离田埂2.5m处不插父本，留作母本机插和收割工作道。

#### 5.2.3.2 母本插秧

田块周围预留1个插幅宽度先不插秧，待中间插完后，插秧机沿田周围机插完成全田插秧。母本厢与父本厢间距30~40厘米。

## 6 田间管理

### 6.1 补苗

机插后空穴率5%以上处应补苗。

如补苗所用秧苗为同期播种育秧盘的秧苗，机插后第2天补苗；

如补苗所用秧苗为推迟2~4天播种的水田育秧的秧苗，秧苗叶龄4.5~5.0叶补苗。

### 6.2 施用除草剂

根据父母本生育期、播差期和插秧期确定除草剂类型和施用时期及施用次数。

——父母本播种期相差15天以上的组合制种，父本机插补苗完成后第5~7天，选用除草剂全田喷施。母本机插补苗后5~7天视田间杂草生长情况施用相应的除草剂。

——父母本播差期15天以内的组合制种，可在母本补苗后5~7天，选用除草剂全田施用。

——父母本分蘖盛期和幼穗分化期前，视田间杂草状况，选用除草剂除草。

### 6.3 施肥与水分管理

参照 GB/T29371.4-2012 和 HNZ106-2015 执行。

## 7 机械施药和喷施赤霉素

选用农用无人机喷施农药和赤霉素。

### 7.1 技术参数

#### 7.1.1 喷施药液量

宜控制在 1000 毫升/亩，如喷施农药种类较多，可增加药液量至 1200~1500 毫升/亩。

#### 7.1.2 航向

与父本厢平行方向。

#### 7.1.3 飞行速度

3~4 米/秒，匀速飞行。

#### 7.1.4 飞行高度

离稻株冠层 1.5 米左右，等高飞行。

#### 7.1.5 喷幅

根据机型确定喷幅，避免重喷和漏喷。

### 7.2 喷施农药

#### 7.2.1 农药剂型

应选用内吸性长效水剂和乳油类农药，不使用粉剂农药。

#### 7.2.2 喷施时间

高温晴天，宜在 10:00 前和 16:00 点后喷施，喷施后 1 小时内遇雨则需补施。

#### 7.2.3 农药混合喷施

多种农药可混合喷施，先做配伍试验，发生凝乳凝胶反应的农药不能混合同喷。

#### 7.2.4 喷施时期

根据病虫害发生情况确定喷施时期和次数，一个制种周期喷施农药 3~5 次。

### 7.3 喷施赤霉素

#### 7.3.1 喷施时期

根据制种母本不育系对赤霉素的敏感性确定喷施期的抽穗指标，可按照人工背负式喷雾器喷施的抽穗指标。

#### 7.3.2 赤霉素用量

根据制种母本不育系对赤霉素的敏感度确定喷施剂量，为人工背负式喷雾器用量的 80%~100%。

#### 7.3.3 喷施次数

喷施 2~3 次，根据喷施时母本具体抽穗指标确定每次用量。

#### 7.3.4 父本单独喷施

父本对赤霉素反应钝感或父本植株比母本矮，应单独喷施父本 1 次或 2 次，喷施后应保持父本不倒伏；喷施时关闭农用无人机两侧 2 个或 3 个喷嘴，保持喷幅约 2.5 米。

## 8 机械授粉

选用农用无人机辅助授粉，按每季制种每架农用无人机授粉 60~80 亩安排农用无人机。

### 8.1 飞行参数

#### 8.1.1 航向

在父本厢上空沿父本行向飞行，控制飞行方位与姿态，确保风场中心在父本厢正中间。

#### 8.1.2 飞行高度

距父本穗层 1.0 米左右，等高飞行。

#### 8.1.3 飞行速度

3~4 米/秒，匀速飞行。

### 8.2 授粉时期、次数与时间

#### 8.2.1 授粉时期与次数

在父本群体开花期内，每天授粉 2~3 次，每次授粉时间控制在 30 分钟内。

#### 8.2.2 授粉时间

每天第一次在父本散粉高峰时开始授粉，第 1 次授粉结束后适时进行第 2 次授粉，第二次授粉后，如父本还开花散粉，进行第三次授粉。

## 9 机械收割

### 9.1 母本收割

#### 9.1.1 收割前处理

收割母本时在收割机割台两侧加装分拨器，将父母本厢间稻穗分开。或母本收割前 1 天，使用竹木杆将父母本厢间稻穗分开，防止收割母本时父本稻穗混入杂交种子内。

#### 9.1.2 母本收割

选用割幅宽 2.0~2.5 米的水稻联合收割机收割，并根据烘干机的容量确定收割进度，要求在约 3h 内能完成单台烘干机额定容量的收割。

#### 9.1.3 杂交种子（母本）机械烘干

按《杂交水稻种子机械烘干技术操作规程》进行种子烘干作业。

### 9.2 父本收割

完成杂交种子（母本）收割干燥后，再收割机收割父本稻谷。

## 10 其它

杂交水稻制种防杂保纯技术、播种期与播差期确定、花期预测与调节技术等按照通用的杂交水稻制种技术实施。

## 11 术语和定义

### 11.1 杂交水稻全程机械化制种

从稻田耕整、播种移栽、植保施药、喷施赤霉素、辅助授粉、收割干燥等各环节均实行机械化作业的杂交水稻制种过程。

### 11.2 农用无人机辅助授粉

利用农用无人机在父本厢上空飞行时产生的风力,将正在开花的父本花粉扬起并传播至母本,使母本受粉结实的辅助授粉方法。

### 11.3 全程农用无人机施药

利用农用无人机的航空喷施功能,实行杂交水稻制种从苗期到成熟期病虫害防治施药的方法。

### 11.4 农用无人机喷施赤霉素

利用农用无人机喷施制种赤霉素的方法。

### 11.5 父母本大行比种植方式

杂交水稻制种父本种植 6~8 行,母本种植 30~60 行的父母本相间种植方式。

## 12 引用和参考资料

两系法杂交水稻种子生产体系技术规范,第 4 部分杂交制种技术规范,GB/T29371.4-2012,中华人民共和国质量技术监督局

杂交水稻制种母本机插技术规范,HNZ106-2015,湖南省农业委员会

杂交水稻种子机械烘干技术操作规程,HNZ146-2017,湖南农业委员会

**编写单位:**袁隆平农业高科技股份有限公司、湖南隆平种业有限公司、湖南农业大学、华南农业大学、湖南省水稻研究所。

**编写人员:**刘爱民、张海清、廖翠猛、罗锡文、夏胜平、肖层林、张青、何菊英。