《常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程》（征求意见稿）编制说明

一、目的意义

1、必要性

苏北地区稻麦两熟的季节矛盾十分突出，有效延长任一季的生长期即可显著提高当季作物的产量。传统的肥床旱育秧技术，因苗床供肥力大、播种密度小而实现秧龄长达 35~50 天、稻株普遍带分蘖且抗逆力强、栽后返青活棵快、早抽穗、早成熟，容易保证稻麦双高产，但因手工栽插劳动强度大、作业效率低等固有缺陷而跟不上了时代需求。苏北地区当今大面积推广应用的毯状中小苗机插秧技术（叶龄 2.0~4.0），极大地减轻移栽环节劳动强度、大幅度提高了作业效率，但存在播种密度大、秧龄短且弹性小、秧苗素质差、缓苗期长、抽穗和成熟日期明显推迟等固有缺陷，加剧了本地区稻麦两熟的季节矛盾。因此，毯状中小苗机插秧技术难以满足光热资源紧张的江苏省水稻超高产和周年高产的要求。

当前苏北地区正在使用的插秧机，几乎全部更新升级为高速乘座式插秧机，最小横向取苗次数降低至 18 次、最大纵向取苗长度增加至 1.7~1.8cm、最大秧苗切块面积增大至 2.65~3.00cm^2，最小株距降低至 10cm，最大每亩用秧量增加至 40~50 盘（28cm×58cm），比过去主体机型——手扶式插秧机增加 12~22 盘/亩，为毯状机插秧降低播种密度、延长秧龄提供了机械保障，但是毯状机插大苗（叶龄≥5.0）培育难度仍然非常大、并且研究者极少。原因之一是：当前秧盘内营

养土的供肥力小，秧苗达到叶龄 4.0 以后一定明显黄化甚至完全停滞生长，但若直接增强对秧盘内营养土的培肥力度则会引起大量死芽和死苗、种子成苗率显著下降，若依靠秧苗二叶期及以后追肥则不但会因供肥不及时而不仅不能促使秧苗产生分蘖，而且极易引起肥烧苗和秧田后期秧苗窜高旺长；原因之二是：在没有采取综合多种手段严控苗高的情况下，秧龄越大，秧盘内秧苗会窜得越高、秧苗之间生存竞争越剧烈、大小苗两极分化以及小苗败亡的现象越突出，进而导致大田空穴率不断升高、大田缓苗时间延长。苏北地区当前生产上 25 天以上秧龄的机插秧苗，移栽时秧块上都是大量存在着主茎叶龄停滞在 4.0 以下的老弱苗和正在败亡的秧苗。

从 2008 年开始，利用陈川等人“毯状机插秧大壮苗培育技术”，项目组曾持续 9 年培育出了常规粳稻没有分蘖的毯状机插大苗。该项育秧技术必须使用专用商品苗床肥（易被土壤吸附的铵根离子与磷酸氢根离子的质量占比仅仅 23.7%， N、P_2O_5、K_2O 含量分别为 10%、8%、7%）。其育秧过程：先做好苗床，把专用商品苗床肥均匀撒于床面上，每 100 盘苗床面积的施量为 2.0kg，施后浅耙入土，深度 3~5cm，使肥土拌和均匀；5 月 20 日以后播种，干籽播量 80~90g/盘，移栽时秧苗叶龄 4.0~5.0，地上部百株干重 2.5~3.0g，大田空穴率在 4.0%以下，大田缓苗期比毯状中小苗机插秧要缩短 2~7 天。该项育秧技术已累计应用 160 万亩以上，育秧成功率总平 97%以上，其缺点是适宜秧龄仍然偏短（仅 25~30 天）、秧块内部稻株从不发生分蘖，因为其播种密度仍然偏大、苗床肥供氮力度弱且难被土壤胶体吸附的离子总量

偏大、没有苗期二次化控或二次化控力度极小（每 100 盘喷施 15％多效唑 1~2g）。

2016 年项目组赴宿迁实地考察李萨利等人发明专利的毯状机插大苗育秧田（ZL 201510043561.4）。其育秧过程：先施苗床肥后做苗床，每 100 盘秧田面积施入混拌肥 3.50kg（易被土壤吸附的铵根离子与磷酸氢根离子的质量占比 33.9%，N、P_2O_5、K_2O 含量分别为 33.4%、10.7%、10.7%）之后浅旋耕入土，如错过足肥底施时机、苗床已做好，也可直接在床面上均匀撒施尿素，每 100 盘苗床面积的用量为 0.80kg（尿素不能被土壤吸附，N、P_2O_5、K_2O 含量分别为 46.0%、0、0），然后放置秧盘；每个秧盘（28cm×58cm）常规粳稻播种 100g 干籽、成秧 1600 株，5 月 10 日前后播种，播后窨足水，三叶期前保持湿润，三叶期后干湿交替，秧苗 2.5~3.0 叶时每 100 盘喷 15％多效唑 6.5g，6 月中下旬移栽，秧龄 30~40 天，移栽时秧苗 5.0~6.0 叶、秧块内部 5~10%稻株带蘖、地上部百株干重 3.5~5.0g，大田空穴率在 8~15%。该件发明专利毯状机插大苗育秧技术累计应用面积仅仅数万亩，缺点之一是苗床肥施法不科学，先施入苗床肥、浅旋耕后再做苗床，致使苗床肥损失严重、氮肥利用效率极低（仅 6.1~7.6%）；缺点之二是播种密度过大（100g 干籽/盘），致使大小苗两极分化极其严重、种子成秧率低（仅 40~44%）、大田空穴率过高（≥15%）；缺点之三是当直接在秧板上每 100 盘撒施尿素 0.80kg 时存在安全性问题。商品尿素都含有缩二脲，缩二脲对作物的种芽、种根极其有害，一旦秧田第一次灌水后的 7 天内水分管理不当、缩二脲和大量的尿素随水分进

入并且滞留在播有种子的上部盘土中，就会导致水稻种子在萌发阶段出现大量死亡甚至全部死亡。

2017 年，项目组初步研制成功属于自己的育秧技术创新成果（CN 202011282140.4）——一种常规粳稻毯状机插带蘖大苗的培育方法，通过严控播种量、两次化控、水肥耦合调控苗床肥养分供应等措施，确保能培育出毯状机插大苗壮秧，全程操作既简便又安全，移栽时秧龄 30~40 天、苗高 20~25cm、叶龄 5.0~6.3 叶、10~20%植株带蘖、地上部百株干重 5.0~7.0g，大田空穴率≤4%。其育秧过程：提前 10 天做好苗床，铺盘前 1 天对苗床表面铲高补低、弥实裂缝，使之达到“平、实、无裂缝”， 铺盘当天每 100 盘苗床面积撒施混拌肥 1.5~1.7kg（易被土壤吸附的铵根离子与磷酸氢根离子的质量占比高达 51.2%，N、P_2O_5、K_2O 含量分别为 22.0%、16.0%、0%），然后直接铺盘；5 月 5~15 日播种，每个秧盘（28cm×58cm）常规粳稻播种 55~75g 干籽、成秧 1500~2000 株，播后加覆盖物控湿促齐苗；三叶期前秧田保持湿润、三叶期后转为干湿交替；秧苗 2.5~3.0 叶时根据预计秧龄大小每 100 盘喷施 15％多效唑 6~10g。该项育秧新技术具有自发传播的能力，早期农民学徒已成功带出了自己的徒弟，其优点之一是早抽穗和早成熟，穗大粒饱，有利于水稻增产和周年增产。与毯状中小苗机插秧相比，一般提早抽穗 6~10 天、提早成熟 10 天以上；优点之二是苗床肥高效且安全（氮素利用率高达 35.8~48.4%），与李萨利等人育秧方法相比提高了 4.7~7.9 倍，无需多次培肥，前中期肥劲大促分蘖发生，后期肥劲消褪确保稳长防窜高，同时在种子萌发、扎根立苗等阶段没

有了缩二脲毒害风险；优点之三是种子成秧率高，秧龄 40 天时仍在 65%以上，基本没有秧苗大小苗两极分化严重和后期旺长窜高的风险。

因此，针对现有毯状中小苗机插秧技术固有缺陷和当前毯状机插大苗壮秧难育问题，利用项目组的创新成果——发明专利“一种常规粳稻毯状机插带蘖大苗的培育方法”（CN202011282140.4），项目组通过制定常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程，利用市农科院、农业农村局系统的力量以及项目组栽培技术指导条线的力量，在江苏省境内大力推广应用常规粳稻毯状机插大苗壮秧培育技术，不断提高江苏省机插粳稻产量和周年产量，对促进江苏省乃至我国其它季节紧张的多熟制地区的常规粳稻机插秧技术发展、进一步提高江苏省及其它多熟制地区机插粳稻产量和周年产量，具有重要的现实意义。

2、可行性

（1）有关研究基础和前期研究成果

①项目组长期从事机插秧技术研究与推广工作，并且已经申请发明专利 1 件，该件发明专利内容与本规程内容高度重合，正是关于常规粳稻毯状机插大苗培育技术的；②本规程技术内容在生产上已经连续 6 年，累计应用面积在 2.6 万亩以上（大田面积）。

（2）可操作性

项目组研制的毯状机插大苗培育技术，既不涉及新购育秧设备和农机设备、新建农田设施等硬件投入，也不涉及改变种植制度与方式、茬口安排等基础生产条件，无需多次培肥，前中期肥劲大能促分蘖发生，后期肥劲消褪确保稳长防窜高， 无秧苗大小苗两极分化和窜高

的风险，已经过 6 年田间验证效果稳定，因此本规程可操作性极强。

（3）经济合理性

本规程是项目组针对现有毯状中小苗机插秧育秧技术固有缺陷而研制，所采用的自有创新成果已经经过 6 年验证，同时育秧期间和运秧、栽插过程中无需增加硬件投入，因此本规程具有很强的经济合理性。

3、经济效益分析

通过“高产攻关+高产创建示范+新型职业农民培训”推广辐射机制，预估 2025 年常规粳稻毯状机插大苗培育技术在苏北应用可达 30.0 万亩（大田面积），能比使用传统技术亩增产 60kg 以上，以近年市场价 2.8 元/kg 计算，亩增产增收 168.0 元，因减少种肥药工等投入而亩净节支 62.0 元，合计亩新增纯收益 230.0 元，总新增纯收益 6900 万元。

4、社会和生态效益分析

一是提升毯状机插秧技术水平，解决毯状中小苗机插秧固有缺陷引起的系列问题，早活棵、早分蘖以缩短栽后缓苗期，早抽穗、早成熟以增加产量和种植纯收益。

二是推动机插稻规模不断扩大。水稻生产全程机械化是今后发展方向，推广常规粳稻毯状机插带蘖大苗培育技术，有利于不断提高我省机插水稻产量和周年总产量。

三是减少种子、化肥、农药等物资消耗，节省用工，促进了农村劳动力转移。

四是减少因氮肥和农药过量投入造成的环境污染，保护了农村生态环境。

二、任务来源

根据 2023 年 5 月 31 日江苏省农学会下达的关于征集 2023 年江苏省农学会团体标准（第二批）立项项目的通知（苏农学字[2023] ？号），标准牵头单位江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所向江苏省农学会提交立项申请;根据2023年7月28日江苏省农学会下达的关于2023年江苏省农学会团体标准立项的公告（苏农学字[2023] 41 号），批准本标准立项。

三、编制过程（需根据标准制定程序各阶段的进展不断补充，直到可发布为止）

本标准起草人通过查阅相关资料和文献，结合已有的工作基础，对常规粳稻毯状机插大苗培育的技术制定标准，主要工作如下：

2021.02-2021.03：成立标准编制工作组。由江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所、淮安市农业技术推广中心、金湖县农业技术推广中心、淮安市金湖杉荷生态农业发展有限公司相关技术专业人员组成标准编写组，杨文飞同志任组长。

2021.04-2022.12：在不同示范基地验证常规粳稻毯状机插带蘖大苗培育技术。

2023.01-2023.03：召开“常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程”团体标准编制工作研讨会，编写组成员参加会议，会议收集了各方意见和建议进行修改，形成初稿。

2023.04-2023.05：召开“常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程”团体标准编写组第二次会议，编写组全体成员参加会议，在初稿基础上进行讨论形成征求意见稿。

2023.06-2023.7：将“常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程”征求意见稿以送达的形式发放给相关单位，进行征询意见，对“常规粳稻毯状机插大苗培育技术规程”进一步提出科学的建议。根据专家反馈意见，编制专家意见汇总处理表，修改编制说明与标准文本，形成标准送审稿和送审稿编制说明。

2023 年 11 月开展《规程》评审座谈会，根据专家提出的意见进一步修改，形成《规程》定稿文本。

四、主要内容技术指标确立

简述标准主要内容技术指标确定的**依据**，包括实地调研、查阅资料、试验论证等。

本规程主要容包括：术语与定义、苗床准备、种子准备、床土准备、秧床准备、材料准备、播种、秧苗管理、秧苗要求等。本规程针对苏北麦茬机插粳稻的季节紧张等生产条件、现有毯状中小苗机插秧技术固有缺陷以及当前毯状机插大苗培育难题，通过严控播种量、两次化控、水肥耦合调控苗床肥养分供应等措施培育出常规粳稻毯状机插带蘖大苗，优势在于：⑴移栽时苗高 20~25cm、叶龄 5.0~6.3、10~20%植株带蘖、地上部百株干重 5.0~7.0g；⑵苗床肥、种子的有效利用率分别达 35%以上、65%以上；⑶栽后返青活棵快，大田空穴率在 5.0%以下；⑷抗逆、穗大粒饱、增产且成熟腾茬早。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

1、本规程不违反任何现行法律法规及强制性标准，不存在现行国家标准、行业标准

2、本规程参考和引用了以下国家标准、地方标准：

GB4404.1 粮食作物种子　第 1 部分：禾谷类

GB/T3543.4 农作物种子检验规程 发芽试验

GB/T8321(所有部分） 农药合理使用规则

NY526 水稻苗床调理剂

NY/T1534 水稻工厂化育秧技术规程

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1　秧龄　seedling age

水稻幼苗在秧床上的天数，即自播种至移栽机插的天数。

3.2　叶龄　leaf　age

水稻主茎上已经衰亡的与当前可见的绿色叶片的数值。

注解①：未展开叶片用小数表示，主茎第 1 张叶片刚刚完全展开时叶龄为 1.0,第 2 张叶片半展时的叶龄为 1.5，第 2 张叶片刚刚完全展开时的叶龄为 2，其余类推。

注解②：水稻主茎上存在一片不完全叶，无叶片，在我国一般不计算入叶龄值之内。

3.3　秧苗高度　seedling height

水稻秧苗自茎基部生根处至最高叶片叶尖的距离（cm）。

3.4　秧龄弹性　seedling age flexibility

水稻育秧时，秧龄对水稻大田生长发育以及最终产量变化的反应程度。秧龄长短对水稻大田生长发育以及最终产量影响较小，则为秧龄弹性较大，否则为较小。

3.4　毯状机插秧　Carpet-shape　machine-transplanted　Rice Seedling

将在标准秧盘中培育、通过插秧机移栽到大田的毯状水稻秧块。移栽时秧苗主茎叶龄：毯状机插小苗为2.0～ 2.5；毯状机插中苗为3.0 ～ 3.5，毯状机插大苗为≥5.0。

4　种子准备

4.1　品种要求、种子质量、发芽试验

选用通过国家、江苏省审定或引种备案的，并适合苏北机械化栽插的高产、多抗、优质的常规粳稻品种。种子质量要求符合GB4404.1标准。发芽试验按GB/T3543.4的规定执行，发芽率应不低于90%。

4.2 种子备量

按3.0 kg/667 ㎡准备大田种子。

4.3　种子处理

种子采用比重选种，清除病粒、碎粒、空秕粒。清水漂洗，除浮留沉。对有芒的种子先进行脱芒。播种前晒种1 d～ 2 d，提高发芽率、发芽势。

4.4　拌种、浸种

药剂拌种时，先加种重5%左右的水，将精选过的干种子拌湿，

加入拌种剂 7.5 g/kg ~10 g/kg 干种子，充分拌匀即可用于播种。

药剂浸种时，应按有关浸种药剂使用要求进行；浸种时间长短视气温、种壳厚薄而定，以种子吸足水分为宜，即达到谷壳透明、米粒腹白可见、米粒易折断无响声，浸种总积温一般需 60 度•日~80 度•日。

5 床土准备

5.1 营养土

参照 NY/T1534 的规定，准备底土和盖籽土。每亩大田底土备量为 140kg/667 ㎡、盖籽土备量为 20 kg/667 ㎡。每 100 kg 底土加 0.5 kg ~ 0.8 kg 壮秧剂，严格控制用量，并与底土充分拌匀。壮秧剂应符合 NY526 水稻苗床调理剂的要求。盖籽土不得使用壮秧剂培肥。

5.2 混合介质

把营养土与水稻育秧基质混合后作床土的，要选择正规厂家生产的合格水稻育秧基质，并且其体积占比应小于 35%。

6 秧床准备

6.1 床址、面积

应选择排灌方便、光照充足、土壤肥沃、运秧方便的田块作秧田，秧田与大田比例宜为 1:55~70。

6.2 制作、质量

播前 10d 精做秧板，秧板宽 1.4 m，秧沟宽 0.25m、深 0.15m。板面应平整光洁，全田秧板面高低差应不超过 1.0cm，秧田四周开围沟，四周沟宽 0.3m、深约 0.25m，确保灌排畅通；铺盘前 1 天~ 2 天对苗

床表面铲高补低、填平裂缝并拍实，如果裂缝深度普遍超过 1 .0cm 就应灌一次跑马水，铺盘时苗床表面达到“平、实、无裂缝”。

7 材料准备

7.1 秧盘

根据实际情况准备软盘或硬盘，软盘或硬盘应符合 NY/T1534 的规格和要求。选择无破损、无变形、盘面清洁的秧盘，每亩大田备盘 40 张~42 张。使用旧硬盘，应用 15%的恶霉灵水剂 1000 倍液浸泡 10min 消毒，晾干后备用。

7.2 无纺布

每 667 ㎡机插大田，应准备 2m 幅宽、6m 长的农用无纺布。

8 播种

8.1 施苗床肥

铺秧盘前每 100 盘苗床面积均匀撒施氯化铵 1.0 kg 或硫酸铵 1.2 kg、粉末化磷酸二铵 0 .5 kg。

8.2 铺秧盘

把两张秧盘横向对接起来摆放在苗床上，依次平铺，盘与盘排列紧密整齐，盘底与床面要紧密贴合；

8.3 装底土

底土厚度为 2.0 cm ~ 2.2 cm，厚薄均匀，土面平整，洇足底土水。

8.4 播种期

一般根据预估移栽期，按照秧龄 35d 向前倒推播种日期。做好分期播种，防止超龄移栽。

8.5　播种量

每盘干种播种量 55 g ~ 75 g。

8.6　盖籽土

盖籽土厚度 0.3 cm ~ 0.5 cm，以盖没芽谷为准。

9　秧苗管理

9.1　揭膜炼苗

齐苗后，在一叶 1 心至 2 叶 1 心时揭膜炼苗。揭膜要求：晴天傍晚揭，阴天上午揭，小雨雨前揭，大雨雨后揭。

9.2　水分管理

第一次灌水后水面高过秧田所有秧盘的盘面，并保持 6 h ~8 h；晴天应及时补水，尤其是遇 35℃以上高温时，以防止因床土干至发白而引起死芽、僵苗；揭膜当天补一次足水，而后保持床土湿润；移栽前 2 d ~ 3 d 控湿炼苗，以便于起秧与机插。

9.3　看苗追肥

床土充分培肥的不施断奶肥；床土没培肥或秧苗瘦弱发黄的，在秧苗 1.5~2 叶期施用断奶肥，每 667 ㎡苗床用尿素 5 kg 兑水 500 kg 于傍晚浇施或洒施。在机插前 2 d ~ 3 d 依苗情可施送嫁肥每 667 ㎡苗床用尿素 4 kg ~ 5 kg，兑水 500kg 于傍晚洒施，若秧苗叶色浓绿，叶片下披可免施。施用尿素后用少量清水喷洗秧苗一遍。

9.4 控苗壮秧

秧苗叶龄 2 .5~3 .0 时，每 100 盘秧苗用 15%多效唑可湿性粉剂 6 g ~10 g 兑水 300 倍喷洒秧苗，增加秧龄弹性，防止秧苗窜高。

9.5　病虫害防治

秧田期根据病虫发生情况，做好纹枯病、立枯病、苗稻瘟、灰飞虱、稻蓟马、稻象甲、螟虫、稻蓟马等常发性病虫防治工作。化学防治应符合 GB/T8321 要求。

10　壮秧标准

移栽时秧块盘结牢固且 1500 株/盘~ 2000 株/盘，秧苗主茎叶龄 5.0~6.3、苗高 20 cm ~ 25cm、10% ~ 20%植株带分蘖、地上部百株干重 5.0 g ~7.0 g。

六、实施推广建议

本规程适用范围：苏北地区的机插粳稻生产

七、团体标准涉及专利的说明

本规程涉及以下 1 件发明专利申请的内容，所有发明人都参加了本规程的制定：

刘乃森、石广跃、吴兰田，一种常规粳稻毯状机插带蘖大苗的培育方法，CN202011282140.4

八、重大分歧意见的处理经过和依据

在标准编制过程中出现重大分歧意见终止标准制定。