**（五）水稻精确定量栽培技术**

**技术概述：**随着农村劳动力大量转移，从事水稻生产的稻农妇女化、老龄化，稻作方式趋于多元化，技术轻简化、粗放化，栽培技术调控缺乏系统定量，不仅肥、水、药的过度投入普遍，而且使优良品种至少有1/3产量潜力在大面积上未得到表达，严重制约了水稻增产增收。扬州大学牵头，组织南京农业大学、江苏省农业科学院、江苏省作物栽培技术指导站等单位通过水稻生长发育诊断指标、高产群体形成指标、适龄壮秧培育、合理基本苗、肥水管理等关键技术精确定量研究，集成创立了能使水稻生育全过程各项调控技术指标精确化的水稻精确定量栽培技术体系。在生产中用适宜的最少作业次数、在最适宜的生育时期、实施最的小投入数量，对水稻生长发育进行有序的精准调控，使水稻栽培管理“生育依模式，诊断看指标，调控按规范，措施能定量”，利于达到“高产、优质、高效、生态、安全”协调的综合目标，总体研究成果达国际同类研究领先水平。该技术理论与实践基础扎实，先进可靠，具有广泛的适应性与普遍指导性，可在我国大面积水稻持续增产增效中发挥重要作用，并获得2011年度国家科技进步奖二等奖。

**增产增效情况：**水稻精确定量栽培技术应用后增产增效显著。根据2009-2010年全国18个水稻主产省试验示范，核心示范区比对照亩增产60-100千克，增产15%以上，节本5-10%，增效25%以上。大面积示范推广结果表明，平均亩产比对照增产12.5-13.4%，增效16.6-28.3%。

**技术要点：**

**1.不同类型水稻品种高产优质形成的生育量化指标及其诊断技术，特别是调控群体质量的关键叶龄期及其形态生理指标与诊断方法。**根据水稻出叶和各部器官生长之间的同步、同伸规则，以叶龄模式对水稻品种各部器官（根、叶、蘖、茎、穗）的建成和产量因素形成在时间上作精确定量诊断。重点是在掌握水稻品种主茎总叶片数(N)、伸长节间数（n）基础上，明确与应用有效分蘖临界叶龄期(N-n)、拔节叶龄期(N-n+3)、穗分化叶龄期（叶龄余数3.5-0）等生育关键时期共性生育指标与精确量化诊断方法，使众多的品种归类，实现栽培技术模式化、规范化。其中共性诊断指标与方法是：高产群体茎蘖动态的变化应在有效分蘖临界叶龄期或稍前达到目标产量预期穗数，高峰苗出现在拔节叶龄期，为预期穗数的1.3-1.4倍（单季稻）与1.4-1.5倍（双季稻），抽穗期群体茎蘖数为预期穗数的105%（群体中存活的无效分蘖在5%左右）；群体叶色的变化应在有效分蘖临界叶龄期前显黑（顶4叶大于顶3叶，下同），有效分蘖临界叶龄期至拔节期显黄（顶4叶小于顶3叶，下同），倒3叶至孕穗（叶枕距为0，剑叶完全抽出时）显黑，叶枕距为0至抽穗扬花期显黄，扬花后叶色逐渐上升，至成熟前20天叶色逐渐转色下降。

**2.标准壮秧定量化培育技术。**根据不同地区种植制度与栽培方式，选择最适宜的育秧方式，培育苗矮壮墩实、生长整齐、叶色翠绿、无病斑、叶身直立、基部扁平、根系发达粗白的适龄壮秧，其共性核心量化诊断指标是秧苗器官生长基本符合同伸同步规则。其中，常规肥床旱育秧30-40天，叶龄5-7叶，单株分蘖发生率95%以上、带蘖2-3个；抛秧塑盘旱育秧20-30天，叶龄4-6叶，单株平均带蘖1-2个；机插小苗秧15-20天，叶龄3-4叶，苗高12-15厘米，常规粳稻成苗1.5-3.0株/厘米2，杂交稻成苗1.0-1.5株/厘米2，发根数12-16条，根系盘结牢固，带土厚度2.0-2.5厘米，提起不散，形如毯状，无病虫草害，秧苗发根力强，栽后活棵快分蘖早。

**3.基本苗精确定量技术。**根据凌启鸿等建立的水稻群体基本苗公式：X（合理基本苗）＝Y（每亩适宜穗数）/ES（单株可靠成穗数），进行群体基本苗精确计算。其中，ES用移栽（或播种后）至有效分蘖临界叶龄期可靠发生的分蘖数来替代。本田期主茎不同有效分蘖叶龄数对应的分蘖发生数的理论值，分别为1-1（即有效分蘖叶龄数-对应的分蘖发生理论数）、2-2、3-3、4-5、5-8、6-12、7-18、8-26。具体计算时则根据移栽活棵后至N-n叶龄期以前的有效分蘖叶龄数和相应的分蘖理论值，以及当地高产田平均的分蘖发生率（超高产栽培籼型杂交稻一般取0.8，粳稻取0.7），来计算单株分蘖可靠成穗数。推广时由推广部门据当地主推品种的主体栽培方式的有关参数确定适合大面积的基本苗数发布给农户即可。

移栽时抓好扩大行距和浅栽（插）两个重要环节。

**4.精确定量施肥技术。**氮肥的精确定量通过斯坦福的差值法求取，其公式为：施氮总量（千克/亩）=（目标产量需氮量-土壤供氮量）/氮肥当季利用率。其中南方单季粳稻亩产600-700千克的百千克稻谷需氮量为1.9-2.0千克,基础产量300-400千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为1.5-1.6千克；东北粳稻产600-700千克的百千克稻谷需氮量为1.7-1.8千克，基础产量300-400千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为1.5-1.6千克；南方单季籼稻亩产600-700千克的百千克稻谷需氮量为1.7-1.9千克,基础产量300-400千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为1.4-1.6千克；南方双季籼稻亩产500-600千克的百千克稻谷需氮量为1.6-1.8千克，基础产量300-400千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为1.4-1.6千克；氮素当季利用率40.0%-42.5％（一般取40%，高产田可取42.5％）。

氮肥的合理运筹模式是长江中下游单季稻大、中、小苗高产栽培的基蘖肥与穗肥比例分别为4:6、5:5、6:4，前茬作物秸秆全量还田条件下，基蘖肥比例提高10个百分点；穗肥在中期叶色褪淡后于倒4、倒2叶施入。东北粳稻高产栽培的基蘖肥与穗肥比例为6:4或7:3，5个伸长节间品种的穗肥在中期叶色褪淡后于倒4、倒2叶分别施穗肥总量的70%、30%，4个伸长节间的品种可于倒3叶或倒2叶因苗一次性施用；南方双季籼稻高产栽培的基蘖肥与穗肥比例为7:3，穗肥在中期叶色褪淡后于倒3、倒1叶分别施穗肥总量的60%、40%。

磷、钾肥用量按当地测土施肥配方比例而定；磷肥基施，钾肥50%作基肥，50%作拔节肥。

**5.80%够苗搁田为核心的定量节水灌溉模式。**水稻精确灌溉技术，按活棵返青期、有效分蘖期、控制无效分蘖期、长穗期和抽穗结实期5个时期精确定量实施。1) 活棵返青期采取2-3厘米水层与间隙露田通气相结合，特别是秸秆全量还田条件下，在栽后2个叶龄期内应有2-3次露田。其中，水稻机插小苗移栽后一般宜湿润灌溉；2) 移栽后长出第2张叶片后，应结合施分蘖肥开始建立2-3厘米浅水层；3) 当全田茎蘖数达到预期穗数80%左右时及早自然断水搁田，直至拔节期通过2-3次轻搁，使土壤沉实不陷脚，叶片挺起，叶色显黄；4) 拔节后的整个长穗期实施浅水层间歇灌溉，以促进根系增长，控制基部节间长度和株高，使株型挺拔、抗倒，改善受光姿态；5) 开花结实期实施湿润灌溉，保持植株较多的活根数及绿叶数，植株活熟到老，提高结实率与粒重。

**注意事项：**掌握当地水稻主推品种类型主茎总叶片数、伸长节间数、高产结构等关键参数，明确调控群体质量的关键叶龄期与对应的定量生育诊断指标。掌握精确定量基本苗、施肥等栽培技术参数及计算方法。技术部门追踪当地主栽水稻品种叶龄，定期发布关键叶龄期及其对应的定量化管理技术。

**适宜区域：**我国水稻各主产区。

**技术依托单位：**扬州大学农学院

联系地址：扬州市文汇东路48号

邮政编码225009

联 系 人：张洪程 戴其根

联系电话：0514-87979220

电子邮箱：hczhang@yzu.edu.cn